A. hydr. 39.

Jx. 6066 a

Mathesis. Architectura hydraulica

512.

R

Praktisches Handbuch für Hydrotechniker

von

C. W. Fuchs.
Churfürstl. Mainzl. Artillerie Oberlieutenant.

Mit Kupfern.

Leipzig,
in der Weidmannschen Buchhandlung
1791.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Seiner Erzbischöfflichen Gnaden

dem Herrn

Karl

Reichsfreiherrn

von Dalberg,

Kämmerer zu Worms, Erzbischoff zu Tarsus, des hohen Erzstifts und Churfürstenthums Mainz und der Hochstifter Worms und Konstanz Koadjutor,

Meinem gnädigsten Herrn

Ehrfurchtsvoll

und

mit den besten Wünschen

aus

innigster Dankbarkeit

zugeeignet

von dem Herausgeber.

Vorrede.

Wenn Theorie in Verbindung mit vieljähriger Erfahrung und etwas Kraft zu urtheilen, eine Wissenschaft zu entwickeln vermag, so darf ich mir wohl schmeicheln, in der Hydrotechnik so viele Kenntnisse gesammelt zu haben, daß ich Wißbegierigen ihre Hauptgegenstände mit Vernehmlichkeit vortragen kann. Die Periode, welche ich bei meinen Wasserbaugeschäften erlebt habe, wird nicht jeder Wasserbaumeister erleben, und zu wünschen ist es, daß nie wieder einer solche Zeiten erlebte; denn wer denkt nicht noch mit Schauder an jene Verwüstungen zurück, die von großen und kleinen Flüssen in den

achtziger Jahren, in und außer Deutschland, angerichtet worden sind? Leider sind die traurigen Spuren davon in vielen Gegenden noch zu sichtbar, als daß dieselben schon vergessen und verschmerzt seyn könnten.

Der Zweck von vorliegendem Werk ist, diesen Theil der angewandten Mathematik, welcher für Tausende und aber Tausende von so großer Wichtigkeit ist, durch meine auf Erfahrung gestützte Bemerkungen zu erweitern; und jene, welche in dem Hydrotechnischen Fach zu arbeiten von Amtswegen verbunden sind, auf dasjenige aufmerksam zu machen, was ihnen vielleicht sonst entschlüpft seyn würde.

Da meine Absicht ist, so gemeinnützig wie möglich zu seyn, so mußte ich mich aller theoretischen, subtilen und analytischen Berechnungen gänzlich entschlagen, und nur auf das einschränken, was ich in der Praxis als bewährt befunden, betheuren kann.

kann. Allein es argwohne keiner meiner Leser, als wollte ich dadurch zu verstehen geben, daß Hydrotechnik ohne reine Mathematik ausgeübt werden könnte; denn ich behaupte vielmehr, daß ohne dieselbe es unmöglich ist, die Ausübung der Hydrotechnik zweckmäßig zu leiten.

Zu Erlernung der Theorie in der Hydrotechnik kann ich kein besseres als Herrn Silberschlags Werk empfehlen. Auf seine Theorie, und auf meines Freundes Eikemeyer praktische Anweisung (dem ich hier mit der Wärme eines Freundes danke) gestützt, begann ich mein Geschäft zu führen, ohne jedoch ein ängstlicher Nachahmer von beiden zu werden.

Um aber auch nicht in die Versuchung zu gerathen, etwas für gegenwärtiges Buch aus einem andern zu erborgen, habe ich seit zwei Jahren nichts gelesen, was in dieses Fach einschlägt. Ich liefre also

hier nichts, als was ich mir selbst aus Erfahrung gesammelt, was ich sonst nirgends gefunden habe, und was mancher vielleicht erst nach vieler Mühe und durch viele vergeblich aufgewandte Kosten finden würde.

Ich überlasse es nun billig denkenden Sachverständigen zu entscheiden, in wie fern ich mir schmeicheln darf, in einem Fach, welches wegen seines Einflußes auf Menschenglück so wichtig ist, etwas nützliches geliefert zu haben.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Erstes Kapitel. Einleitung in die Wasserbaukunst. 1
Zweites Kapitel. Nähere Erklärung des fünften Paragraphs. 20

Zweiter Abschnitt.

Drittes Kapitel. Von Berechnung des Stromprofils. 28
Viertes Kapitel. Von der Einrichtung des Stromprofils. 30

Dritter Abschnitt.

Fünftes Kapitel. Von Bestimmung der Dammprofile, deren Aufführung und Befestigung. 37
Sechstes Kapitel. Vom Einrichten und Ausgraben der neuen Strombahn. 59
Siebentes Kapitel. Von Verbesserung der Felder durch wohlangebrachte Ueberschwemmungen. 86

Vierter Abschnitt.

Achtes Kapitel. Von den Faschinenbäuen im allgemeinen. 91

Fünfter Abschnitt.

Neuntes Kapitel. Von den Treibbuhnen. 106
Zehntes Kapitel. Von den Schöpfbuhnen. 129

Eilf-

Eilftes Kapitel. Von den Abweisern oder Schutzbuhnen. 125
Zwölftes Kapitel. Von Verfertigung der Faschinenwerke, besonders der Buhnen. 140

Sechster Abschnitt.

Von dem Zukrippen, oder Verschlagen der Stromärme.

Dreizehntes Kapitel. Von dem Zweck und der Richtung der Krippen. 155
Vierzehntes Kapitel. Von der wirklichen Bauart der Krippen. 165

Siebenter Abschnitt.

Funfzehntes Kapitel. Von den Packwerken. 173

Achter Abschnitt.

Sechzehntes Kapitel. Von den Ufereinfassungen oder Bekleidungen. 181
Siebenzehntes Kapitel. Von Streichdämmen, Streichzäunen oder Flechtwerken. 186

Neunter Abschnitt.

Achtzehntes Kapitel. Von Sandkörben und Sandwürsten. 191

Zehnter Abschnitt.

Von den Bauüberschlägen für alle in diesem Buch beschriebene Werke.

Neunzehntes Kapitel. Von Bauüberschlägen der Durchstiche und Erdarbeiten. 198
Zwanzigstes Kapitel. Von den Bauüberschlägen der Faschinenarbeiten. 210

Erster

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Erster Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Einleitung in die Wasserbaukunst.

§. 1.

Wasserbaukunst, Hydrotechnie, ist die Kunst Ströme, Flüsse und Bäche zum Nutzen und Bedürfniß der menschlichen Gesellschaft, **wie**, und **wohin** man will, zu leiten.

§. 2.

Aus dieser Erklärung folgt, und Silberschlag sagt ausdrücklich, daß Wasserbaukunst ausgebreitete Kenntnisse in der Mathematik und Physik voraus sezt, daß Brücken, Schleussen, und Wehrbau als Theile der Wasserbaukunst angesehen werden müssen.

§. 3.

Local-Kenntniß im strengen Verstande ist die erste und nothwendigste Eigenschaft für einen Strombaumeister; denn ohne dieselbe lauft er Gefahr Handlungen zu begehen, worüber er früh oder spät die schwersten Verantwortungen zu gewärtigen hat. Es ist noch nicht genug, um die nöthige Local-Kenntniß zu besitzen, an einem Strom zu Hause zu seyn, und zu wissen, daß bei anhaltendem Regen der Strom anschwillt, oder nach abgelaufener Flut längst des Stroms zu lustwandeln, und die Höhe seines Standes zu bewundern. Nur öftere Reisen in der Landgegend, welche der Strom durchwässert, vorzüglich zu den Jahreszeiten, wo der Strom aufzuschwellen beginnt, können einem die erforderlichen Local-Kenntnisse erwerben.

§. 4.

Bei den Strom-Bereisungen ist, in Rücksicht des Stroms selbst, das Augenmerk vorzüglich auf folgende Punkte zu richten:

a) Ob der Strom langsam oder schnell fließt.

b) Ob er flach oder tief gehet.

c) Ob

c) Ob derselbe stark serpentire *).

d) Ob der Strom zu allen Zeiten wasserreich, oder zu manchen Jahrszeiten wasserarm ist.

e) Was für Bodensatz er mit sich führt, ob es **Sand**, **Kies** oder **Schlamm** ist.

f) Ob sich viele kleinere Bäche in denselben ergießen und ob dieselben so aufschwellen können, daß der Hauptstrom selbst dadurch sehr viel vergrössert werden kann; um wie viel diese kleinern Bäche höher oder tiefer wie der Hauptstrom liegen, und ob dieselben in einem spitzen oder stumpfen Winkel in den Strom fallen.

g) Ob die Stromufer flach oder hoch, eine gegen den Wasserspiegel **) zu ablaufende, oder senkrechte Linie bezeichnen. Ob diese Ufer abbrüchig sind, und aus welchen Erdarten sie bestehen; ob sie ferner mit Holz bepflanzt sind, oder nicht.

 h) Ob

*) Man sagt, der Strom serpentiret, wenn er sehr viele Krümmen hat, wie Fig. 6.

**) Wasserspiegel ist die Oberfläche des Stroms.

h) Ob viele Brücken, Schleussen und Wehre im Strom liegen, und denselben bei hohen Fluten spannen, das heist, zurückstauen, daß er oberhalb derselben überzutreten gezwungen wird.

§. 5.

In Hinsicht auf die ganze Gegend ist zu bemerken:

a) Ob die Gegend in Betrachtung des Stroms flach oder hoch liegt.

b) Ob die Gegend bergicht oder eben ist.

c) Wie weit die Spuren der höchsten Fluten ins Land, und wie hoch über dem gewöhnlichen Wasserspiegel sie stehen.

d) Ob die Gegenden, welche der Strom durchwässert, aus Waldungen, Wiesen oder Ackerfeld bestehen.

e) Ob die Ländereien, so weit selbige nämlich durchwässert worden sind, sehr versandet, und durchschlüftert, oder sehr sumpfig sind.

f) Ob die Gründer bei anhaltender nasser Witterung auch ohne unmittelbare Ueber-

schwem-

schwemmung durch Schichtwasser unurbar werden.

g) Ob die Tiefen auf irgend eine Art, ohne allzugroße Unkosten, erhöhet, oder auf eine andere Art trocken gesezt werden können.

h) Wie viel die Unterthanen an Frohndiensten zu leisten schuldig sind.

i) In welchem Preis die zum Bau nöthigen Materialien stehen?

§. 6.

Um aber alles dieses genau zu merken, und zu stäter Uebersicht bereit zu haben, ist erforderlich, daß nach geschehener Bereisung der Gegend, eine Stromkarte gefertiget werde, in welcher alle diese, in den zwei vorhergehenden Paragraphen erwähnte, Bemerkungen verzeichnet sind.

§. 7.

Zu §. 4. a) Hat ein Strom viel Gefälle, so wird er schnell und reissend, und wird dann alles, was sich seinem Durchgang widersezt, mit Gewalt fortreissen. Dann suchet sein Gefäll, durch Vertiefung des Strombettes, zu vermindern. Das Strombett aber zu vertiefen, muß dasselbe verschmälert werden, welches durch Pack-

werke, und andere Einbäue in den Strom geschieht. Hütet Euch aber, die Packwerke, oder andere Einbäue in einem mit dem Strom-Pfeil, spizen, oder rechten Winkel anzulegen: denn wären auch solche Bäue auf das beste befestiget, so würden sie dem gewaltigen Stoß der schnellen Fluten doch nicht zu widerstehen vermögend seyn. An einer gewissen Rheinstadt hatte der Fluß seine Richtung auf dieselbe genommen, und mit einer großen Verheerung gedroht; um also den bald zu erfolgenden Einsturz der Stadtmauer und mehrerer Häuser hinter derselben zu verhüten, wurde gerade in dem einspringenden Winkel ein Steinklumpen von Quaterstücken aufgeführt; der Strom unterspülte diesen mit vielen Kosten künstlich gefertigten Fels, zerstörte ihn in kurzer Zeit, und dann muste man durch andere Mittel zu helfen suchen. Es bleibt daher zur Hauptregel festgesezt, daß solche Bäue unter einem so stumpfen Winkel, als immer möglich, angelegt werden, und daß man überhaupt einen Strom gleichsam mehr durch List, als durch Gewalt, zu bezwingen suchen müsse. Bei mehr stillfliessenden, als rauschenden Flüssen, kann schon etwas mehr Gewalt angewendet werden, hier können Mauern oder von Holz auf-

aufgeführte Verschläge manchmal gute Dienste leisten. Daß aber auch hier der Winkel nicht allzu spiz genommen werden müsse, versteht sich von selbst.

§. 8.

Zu §. 4. b) Schnellfliessende Ströme gehen gemeiniglich flach, und stille im Gegentheil tief. Das Gefälle eines Stroms ist entweder durch die Natur, oder durch die Kunst selbst vervielfältiget worden; durch die Natur geschieht solches, wenn der Strom von seinem Ursprung, bis tief ins Land, seinen Gang über Felsengrund, in welchem er sein Flußbett *) nicht vertiefen kann, gehen muß; Tonschichten im Strombett können dasselbe bewirken. Durch die Kunst kann das Gefälle, durch über den Strom gelegte Wehre, sehr vermehret werden. An großen Flüssen, wie am Rhein, Main, Neckar rc. ist dieses zwar unmöglich, an kleinern Strömen z. B. an der Unstrut, Gera, Sale u. s. w. trift man dieses aber leider nur zu häufig an; ich sage leider nur zu oft: denn allzuviele Wehre treiben den Strom oberhalb nicht nur in die Höhe,

 ver=

*) Strom, oder Flußbett ist der Grund des Flusses.

verursachen folglich häufige Ueberschwemmungen in nassen Jahren, wenigstens Schichtwasser; sondern unterhalb der Wehre wird auch das Gefälle jedesmal bis auf eine große Strecke vermehret, der Strom mithin reissender gemacht, welches man eher verhindern als befördern sollte. Aber Wehre sind ja höchst nothwendig wegen der Mühlen, und Mühlen sind wegen der ersten und dringengendsten menschlichen Bedürfniß unentbehrlich! Nur an den Hauptstrom legt keine Mühlen, sondern weist ihnen ihre Stellen an Nebenkanäle an. Der Schaden, welcher durch die Wehre und Mühlen bei der vier und achtziger Eisfahrt, in den Gegenden der Unstrut, an der Gera und Sala, an den Feldern geschehen, ist für den, welcher diese Verwüstungen nicht mit Augen gesehen hat, unglaublich zu beschreiben.

§. 9.

Zu §. 4. c) Flüsse, welche nach Willkühr wandeln können, serpentiren, weil sie allen Hindernissen, so ihren Lauf zu hemmen suchen, ausweichen. Bei einem kleinen Strom, z. B. an der Unstrut oder Gera, kann ein quer im Strom liegender Baum zu unzähligen Serpentinen Anlaß geben. Es sollte deswegen von den

Lan=

Landes-Obrigkeiten an jede, an einem Fluß liegende Gemeinheit der Befehl ertheilet werden, daß nach jeder Flut der Strom von allen eingeschlemmten Bäumen, Hölzern, Steinen und andern Körpern, welche das niedrigere Wasser nicht fortbringen kann, gereinigt würde. An großen Flüssen sind jene Gegenstände, welche gemeiniglich die Serpentinen verursachen, nicht so leicht wegzuschaffen. Diese sind Anfangs, an einem Ufer, oder mitten im Strom angelegte Sandbänke, die, wenn sie nicht gleich durch Treibbuhnen am jenseitigen Ufer weggetrieben werden, endlich zu Inseln, oder wie man in den Rheingegenden sagt, zu Auen heranwachsen; allein zum größten Nachtheil seiner Nachbarn, ja seiner selbst, sucht man diese Sandbänke statt wegzubringen, immer mehr zu befestigen. Jemehr Serpentinen man einem Fluß lässet, jemehr gutes Land geht durch das beständige Einstürzen der Ufer verloren! Das natürliche Gefäll, welches der Strom bei einer geradern Richtung haben würde, wird vermindert; jemehr aber das Gefäll gemindert wird, je weniger Wasser kann bei hohen Fluten abziehen, desto länger dauert mithin die Ueberschwemmung, folglich wird der Schaden an Feldern und Früch-

ten in Verhältniß größer. Die möglichst gerade Richtung ist daher, in so fern es die Schiffahrt leidet, die beste: wenigstens sollten sich Nachbarn durch Anjägerungen solcher Sandbänke nicht stets auf eine unerlaubte Art bekriegen.

§. 10.

Zu §. 4. d) Ist die Quelle eines Flusses auch in trockenen Jahrszeiten ergiebig, so ist es natürlich, daß im Spätjahr bei anhaltenden Regengüssen und im Frühjahr bei Thauwetter, wenn im Winter vieler Schnee gefallen, folglich von allen Seiten Zufluß ist, der Strom vervielfältiget wird. Die Bestimmung des Stromprofils muß daher in den nassen, nicht aber in den trocknen Jahrszeiten geschehen. Wer das Stromprofil in einer trocknen Jahrszeit bei niedrigem Wasserstand bestimmen will, fällt leicht in den Fehler, dasselbe zu enge zu machen; und ist das Stromprofil zu enge, so werden bei hohen Fluten unaufhörlich Dammbrüche, und Ueberschwemmungen entstehen. In diesem Fall bliebe alsdenn nichts übrig, als die Dämme weiter ins Land zurücken: allein welchen Schaden, und unausbleibliche Verantwortung hat man nicht alsdann zu gewärtigen! Man kann aber

auch im entgegengesezten Fall das Stromprofil zu breit machen, welches zwar in nassen Jahren von Nutzen seyn könnte, in trocknen aber bringt es den Nachtheil, daß das Strombett versandet wird, welchem Fehler durch allmählige Einbäue, (wovon weiter unten geredet wird) abgeholfen werden kann; dieser Fehler verursacht zwar nicht so viele Kosten, wie der erste, jedoch immer zu viel, wenn sie durch richtige Beurtheilung erspart werden können, und Ersparniß, da wo es möglich, ist für den Wasserbaumeister heilige und sehr anzuempfehlende Pflicht.

§. 11.

Zu §. 4. e) Es ist nicht einerley, ob ein Strom groben Kies oder Treibsand *) mit sich führe; denn der grobe Kies ist vermöge seiner Schwere nicht so wie der Treibsand geneigt, mit jedem Wellenstoß weiter zu treiben, auch lassen sich die Bäue in ersterm besser befestigen, wie in lezterm; nicht minder ist ersterer zu Ausfüllung

*) Treibsand ist in Flüssen das, was in Sandgegenden Flugsand ist; so wie dieser durch einen Windstoß bald sich in Berge aufthürmt, bald zerstiebt wird, so verändert jener durch jeden Wellenstoß seine Stelle.

füllung der Bäue besser, weil er dieselben durch seine Last fest auf den Grund aufdrückt.

§. 12.

Zu §. 4. f) Hauptsächlich ist noch bei Bestimmung eines Stromprofils das Augenmerk auf die Anzahl und Stärke der Nebenbäche zu nehmen, denn so wie den Strom hinab mehrere Nebenbäche, von einer Strecke zur andern, in denselben fließen, so muß auch nach Verhältniß derselben Wassermenge das Profil erweitert werden; denn würde man das Profil unterhalb eines Nebenbachs nicht breiter wie oberhalb desselben machen, so kann das Profil die Wassermasse nicht verschlingen, wodurch die untersten Gegenden nach und nach in Sümpfe verwandelt werden würden. Liegen die Nebenbäche höher, oder mit dem Hauptfluß in gleicher Höhe, so wird, bei derselben stärkerer Ergießung, der Hauptstrom auf eine weite Strecke hinaufwärts zurückgestauet, das heißt, sein Abfluß gemindert werden; weswegen es rathsam ist, so weit wie nämlich die Zurückstauung geschehen kann (und dieses zu bestimmen, kann nur durch Beobachtung mehrerer großen Fluten geschehen), die Dämme verhältnißmäßig zu verstärken; überhaupt

muß

muß man nicht vergessen, in dem Verhältniß, wie das Stromprofil abwärts aus eben den angeführten Gründen erweitert wird, die Dämme zu verstärken.

Gehen die Nebenbäche aber tiefer wie der Hauptstrom, so wird desselben Zurückstauung auch nicht so weit gehen, weswegen auch an der Dammsttärke etwas abgebrochen werden kann. Nicht minder nachtheilig ist es, wenn ein Nebenstrom in einem mehr rechten als spitzen Winkel in den Hauptstrom fällt; denn nicht zu erwähnen, daß dadurch eine plötzliche Hemmung des Hauptstroms erfolgen kann, so wird auch das gegenseitige Ufer jedesmal beschädiget, und eingerissen; alle Bäue, welche man auch allda anbringen mag, werden nicht haltbar seyn. In diesem Fall rathe ich, dem Nebenstrom einen spitzern Einfallswinkel zu geben, das heißt, dessen Eingang in den Hauptstrom auf eine gute Strecke mehr nach der untern Gegend zu führen. Siehe Plan 2. Fig. T. VV.

§. 13.

Zu §. 4. g) Sind die Ufer eines Flusses flach oder niedrig, so erfolgen natürlich häufigere Ueberschwemmungen, als wenn die Ufer

hoch

hoch sind; dann müssen auch, wenn zur Verhütung derselben Dämme aufgeführt werden sollten, jene höher und stärker wie die Ufer seyn. Flache Ufer haben den Vorzug vor hohen, daß sie nicht so abbrüchig, und mehrentheils einen Anlauf, das heißt, eine natürliche Böschung gegen den Fluß zu, haben. Diejenigen Ufer, welche auf dem Wasserspiegel senkrecht stehen, haben bei jeder Flut große Abbrüche zu erdulden, welche um so weiter um sich reissen, je weniger die Erdarten, woraus diese Ufer bestehen, zusammenhaltend sind; **Kies**, **Sand**, und **Kleierde** sind deswegen am mehrsten dem Einstürzen unterworfen; **Laimen**, vorzüglich aber **Thonerde** ist die haltbarste, kann deswegen auch weniger Böschung wie erst benannte Erdarten haben. Die mit Holz, vorzüglich mit Buschholz bepflanzten Ufer sind, wenn sie nur die gehörige Abdachung haben, dem Einreissen und Abbrechen am wenigsten ausgesezt; vorzüglich leisten mit Holz bepflanzte Ufer bei Eisgängen trefliche Dienste, nicht nur, daß sie die Eisstöße besser wie von Holz entblößte Ufer abhalten können, sie dienen auch noch gegen das Eis, statt Eisbrechen. Bei großen Flüssen heißt Böschung, **Vorland**; auch diesem Vorland muß man, zu-

mal

mal wenn es hoch über dem Wasserspiegel steht, Abdachung zu verschaffen suchen; man hüte sich vorzüglich, Dämme ohne hinlängliches Vorland, oder Böschung aufzuführen: ohne diese nothwendige Vorsicht sind eure Dämme wie ein großes Haus ohne Grund. Erlaubt es die Lage, das Vorland oder die Böschung dicht mit Buschholz zu bepflanzen, so stehen sicherlich die Dämme um so fester. Hohe Bäume suche man aber auf eine gewisse Breite auf den Seiten des Stroms zu entfernen, denn bei Windstürmen wird die Erde um die Wurzeln durch das Hin- und Herbewegen der Krone locker gemacht, und so fort von der Flut um so leichter ausgespült, und fortgerissen. Den Schaden, welchen eingestürzte Bäume verursachen können, habe ich schon §. 9. angegeben.

§. 14.

Zu §. 4. h) Liegen Brücken und Wehre in einem Fluß, so ist zu beobachten, ob bei grossen Fluten dieselben den Abfluß hemmen, wie das meistentheils an kleinen Flüssen der Fall ist. Gewöhnlich werden die Brücken den Gemeinheiten, die Wehre aber den Müllern, zu bauen überlassen; erstere übertragen solche Zimmerleuten,

leuten, welche keine andere, als die sogenannten Jochbrücken zu bauen wissen, die an sich schon den Strom spannen, wozu noch kömmt: daß sie, um die Ausgabe zu vermindern, gemeiniglich dahin, wo der Fluß von Natur am schmälsten ist, hingelegt werden. Die Müller machen aus ebenfalls eigennützigen Gründen ihre Wehre so schmal wie möglich, einmal, um die Kosten zu vermindern und dann um bey troknen Jahrszeiten einen hohen Wasserstand zu haben. Die Umstände gestatten einem Wasserbaumeister selten, Brücken und Wehre ganz einzureissen, und neue zu bauen; da aber solche doch, zumal wenn es Streichwehre *) sind, zu Land und Leute verderblichen Ueberschwemmungen Veranlassung geben, so bleibt, um das Uebel, wenn nicht ganz aus der Wurzel zu heilen, doch wenigstens so viel möglich zu vermindern, nichts übrig, als solche zu erweitern; lassen es aber die Umstände zu, so rathe ich vorzüglich die Streichwehre abzuschaffen, und statt deren Frei-Archen, so wie sie Herr Silberschlag in seinem zweiten Theil

über

*) Streichwehre sind solche, über welche das Wasser gerade wegstürzt, ohne daß solche durch Schleussen geöffnet werden können.

über Wasserbaukunst angiebt, anzulegen. Von einer besondern Art Brücken über kleine Flüsse werde ich am Ende dieses Buchs noch insbesondere reden. Welche ungeheure Verwüstungen Jochbrücken und Streichwehre anrichten, habe ich mit thränenden Augen, bei dem im Jahr 1789, den 28ten Hornung erfolgten Eisgang, zu beobachten Gelegenheit gehabt. Es wird wohl nicht am unrechten Orte seyn, von dem Schicksal einer solchen Brücke Erwähnung zu thun. Da mit Ende Dezember das Eis schon 4 bis 5 pariser Fuß stark, und ein anderthalb Ellen hoher Schnee gefallen war, der sich täglich mehrte, so konnte ich das, was nachher geschah, leicht vorher sehen, daß nämlich bei schnellem Thauwetter die Eisfahrt höchst gefährlich werden müßte. Gerade in der Gegend, wo ich den Sommer vorher Dämme angelegt hatte, stand eine Jochbrücke, welche nach dem neuen Stromprofil nicht weniger als 40 pariser Fuß zu eng, und 4 pariser Fuß zu niedrig war; ich bat die Obrigkeit, an die Gemeinde, welcher diese Brücke gehörte, den Befehl zu ertheilen, Joch, Schalhölzer und Lehnen abzunehmen, weil, wie ich überzeugt wäre, diese Brücke das Eis gegen die oberhalb derselben noch nicht befestig-

ten neuen Erddämme zurückstemmen würde, wodurch denn solche zu Grund gerichtet werden müßten, allein — meine Angabe hielt man für lächerlich, mein Begehren für eine Grille. — Meine wiederholten Vorstellungen blieben unerfüllt, mir blieb also nichts übrig, als alle Vorkehrungen, die in meiner Gewalt standen, zu ergreifen, um die neuen Dämme, deren Erhaltung mir sehr am Herzen lag, zu beschützen. Acht Tage nach meiner zulezt eingereichten Vorstellung erfolgte das Thauwetter, ein einziger Eisstoß in der Nacht um 10 Uhr vom 29 bis 30 Hornung riß die Brücke von Grund aus ganz weg, so daß außer einigen Pfählen keine Spur mehr davon zu sehen war; man staunte, war beschämt, und ich gerechtfertiget, und zwar um so mehr, da keine Dämme durchgebrochen. Bei demselben Eisgang sind auch einige solcher Streichwehre, auf deren Abänderungen ich lange vergeblich angetragen hatte, zu meiner größten Freude — beschämt muß ich es bekennen — zertrümmert worden. Es war keine hönische Schaden-Freude, die eine schwarze Seele über das Unglück seiner Mitgeschöpfe heget, sondern es war Freude, daß, da durch die üble Lage dieser Wehre alle Jahre wenigstens einmal verschiedene

dene Ortschaften in die größte Bestürzung gesezt wurden, ihnen hierdurch abgeholfen war. Es ist überhaupt unbegreiflich, wie Obrigkeiten, die die Pflegeväter der ihnen von den Fürsten anvertrauten Unterthanen seyn sollten, zu Gunsten einzelner Personen öfters Machtsprüche und Privilegien ertheilen, die ganze Fluren und Ortschaften verwüsten, mithin die Unterthanen an Bettelstab bringen. Die Brustwehre, hinter welche sich solche Blutsauger zu stecken pflegen, ist der Besitzstand. Allein ich frage: Wie kann ein erkaufter und erschlichener Besitzstand eines Individuums, welcher dem Ganzen verderblich ist, gegen die Gerechtsame des Ganzen in Anschlag gebracht werden? und zugegeben, daß ein solcher Besitzstand wegen der Volljährigkeit heilig geworden wäre, so giebt es zehn für ein Mittel die Mühlenbesitzer zu entschädigen, ich wenigstens wüßte immer in solchen Fällen Auswege zu finden, welche beyde Partheyen befriedigen könnten.

Zweites Kapitel.

Nähere Erklärung des fünften Paragraphs.

§. 15.

Zu §. 5. a) Niedrige Gegenden werden natürlich öfter überschwemmt, wie höhere, die Fluten werden auch in erstern, weil sie viel höher stehen, größere Verwüstungen wie in leztern anrichten; sollen daher solche Gegenden vor Ueberschwemmung durch Dämme geschützt werden, so müssen dieselben, je flacher das Land wird, desto höher und stärker werden, weil Dammbrüche in flachen Gegenden allemal die Folge nach sich ziehen, daß die Ländereyen, vorzüglich die Ackerfelder, von der Dammerde entblößt, und statt deren mit Sand und Kies überdeckt, und nach und nach so durchschlüftert werden, daß die Güte der Aecker von Jahr zu Jahr vermindert wird, bis endlich gar ganze Strecken Landes, zum größten Nachtheil der Unterthanen, öde liegen bleiben. Höhere Felder hingegen können durch Ueberschwemmungen sehr verbessert werden; denn so wie im Grund des Flusses Kies und Sand gehet, und mit der austretenden Flut, wie so eben ge-

sagt

sagt worden ist, auf niedrige Felder geführt wird, so geht es mit dem fetten Schlamm, welcher bei Regengüssen von den Feldern abgewaschen und weit in den Strom geschlemmt wird, und der, so lang der Fluß in heftiger Bewegung, im Oberwasser ist. Tritt nun der Fluß in hohen Gegenden auf Aecker, oder Wiesen, so wird der fette Schlamm mit auf dieselben gebracht, wodurch man nach und nach die Felder nicht nur erhöhen, sondern auch einen 2 bis 3 Schuh hohen Ueberzug von der allerbesten Erde verschaffen kann. Allein kömmt auch die fetteste Ueberschwemmung zur Erndezeit, so ist der Verlust an Früchten oder Heu zehnmal stärker, wie der Gewinn; daher muß man durch gute Vorkehrungen den Fluß in seine Gewalt zu bekommen suchen, wovon weiter unten ein eignes Kapitel handeln wird.

§. 16.

Zu §. 5. b) Sind nahe an einem Fluß Berge, so kann man sicher schließen, daß bei starken Gewittern im Sommer, und im Frühjahr bei Thauwetter, wenn vieler Schnee vorhanden war, außerordentliche Fluten eintreten werden, weil alles Wasser, was in flachen Gegen-

den von dem Erdreich eingesaugt wird, von den erhabenen Ländereyen abläuft und durch mehrere kleine Bäche in größter Geschwindigkeit mit dem Hauptstrom vereinigt wird. Sommerfluten sind jedoch bei weitem nicht so schädlich und gefährlich wie Winter- oder Frühjahrsfluten, weil bei lezteren gemeiniglich die Flut durch Eis gestopft wird. Mit wenig Kosten und etwas Mühe kann man vielen Schaden, wenn nicht ganz hindern, doch sehr vermindern. Selbst bei der im Jahr 1784 so außerordentlichen Eisfahrt habe ich dieses folgendermaßen bewerkstelliget: Sobald der Strom, an dem ich dazumal bauete, aufbrach, und sich auf der Oberfläche des Eises trübes Wasser blicken ließ, ließ ich, nach der Schiffersprache am Rhein, Schlotten *) hauen; wie nun das Eis ins Treiben kam, mußten längst der Dämme von 400 bis 400 Schritten drei Mann mit starken Eishaken, (sind mit den Feuerhaken von einerlei Gestalt, nur die Stangen müssen etwas kürzer und stärker genommen werden,) auf- und abgehen, um die sich in die Dämme einbohrende Eisklumpen abzuweisen; da ich selbst weder Wind noch Wetter

*) Sind in dem Strom gewöhnlich quer übergehende eingehauene Furchen.

ter scheuete, und stets selbst zugegen war, mußten natürlicher Weise die Unteraufseher mit der ihnen zugetheilten Mannschaft ihre Schuldigkeit aufs pünktlichste erfüllen, wodurch ich doch meine gute Absicht in so fern erreichte, daß die Dammbrüche und Wasserschäden ungleich unbedeutender wie anderwärts waren; dieses Hülfsmittels *) habe ich mich nach der Hand in allen ähnlichen Fällen bedient, und ich kann aus der Erfahrung betheuern, daß der wenige Tagelohn, welchen es kostet, reichlich wieder vergolten wird.

§. 17.

Zu §. 5. c) Es werden nicht alle Jahre große Wasserfluten entstehen, da aber doch sehr viel, ja alles daran gelegen ist, daß der Wasserbaumeister genau wisse, wie weit der Fluß das Land überschwemmt, und wie hoch alsdann der Wasserstand ist, weil ohne diese Kenntniß das Stromprofil nicht zu berechnen ist; so muß man sich in den Ortschaften mit den ältesten Leuten bekannt machen, und diese von Feld zu Feld bei Bereisung und Fertigung der Stromkarte mitnehmen, und sich die Höhe der Ueberschwemmung genau bestimmen lassen; es ist gut, wenn man

*) Ist jedoch nur an kleinen Flüssen anwendbar.

in jedem Orte einige solcher Personen haben kann, die man zu verschiedenen Zeiten, und jeden insbesondere hören muß, um die verschiedenen Erzählungen, welche gemeiniglich etwas übertrieben sind, genau mit einander vergleichen, und ein richtiges Resultat ziehen zu können.

§. 18.

Zu §. 5. d) Waldungen brauchen gegen Ueberschwemmungen am allerwenigsten durch Dämme geschützt zu werden, weil die Feuchtigkeit nicht nur wie bekannt den Holzwuchs befördert, sondern auch der Schlamm, welchen der Fluß beim Ablaufen der Flut zurück läßt, den Boden nach und nach verbessert; es ist nur Schade, daß dieser Fall sehr selten ist, weil die an Flüsse gränzenden Ländereyen selten so schlecht sind, daß sie nicht besser genützt werden könnten; nur am Rhein und Mayn, wo der Boden gelber Sand ist, habe ich Waldungen an beiden Flüssen in flachen Gegenden angetroffen, wo dann auch die schönsten Tannen wuchsen. Auch für den Wiesewachs ist die natürliche Bewässerung des Flusses besser, wie die künstliche. Bei Ackerfeld gilt dieses nur in einzelnen Fällen, wenn nämlich der Boden schlecht und aus Sand beste-

bestehet; ist aber der Boden fett, und mitunter thonartig, daß das Wasser nicht geschwind eindringen, und ist die Gegend so beschaffen, daß das Wasser auch nicht bald wieder abziehen kann, so werden die Aecker sumpfig, und nachher ihre Tragbarkeit verlieren. Ja selbst in dürren Jahren, wenn auch diese Felder bestellt und urbar gemacht werden können, wird die Ernde sehr gering ausfallen, weil der Schilf, welcher in solchen Aeckern sich tief und häufig einnistet, die Früchte verdrängt.

§. 19.

Zu §. 5. e) Versandete Aecker muß der Fluß, welcher den Schaden verursacht hat, selbst wieder verbessern, nicht minder die Löcher und Vertiefungen, welche er in selbigen gemacht hat, wieder ausfüllen. Wie dieses aber zu erzwecken, wird in dem Kapitel abgehandelt werden, welches mehrere Erklärung giebt, wie durch Ueberschwemmungen, wodurch die Felder deteriorirt worden sind, solche wieder verbessert werden können.

§. 20.

Zu §. 5. f. g) Ich habe Gegenden angetroffen, deren hohe Dämme nicht zuließen, daß große Fluten Ueberschwemmungen verursachen

konnten; und doch war das Erdreich so voll Wasser, daß wenn im Spät- oder Frühjahr der Landmann ackern wollte, Pferd und Pflug einsanken; dieses rührt daher, wie auch Herr Silberschlag behauptet, weil Flüsse unsichtbar die Erde durchströmen. Diese Schichtwasser sind den Feldern ausserordentlich verderblich, selbst Holzpflanzungen kommen in diesen Gegenden schlecht fort, denn diese Wässer saugen den Boden ganz aus, und die Kälte, welche solche Wässer, die von den Sonnenstrahlen nie erwärmt werden können, besitzen, verderbt die Wurzeln der Pflanzen oder Bäume. Der Abzug dieser Schichtwasser ist ein für den Hydrotechniker wichtiger Gegenstand.

§. 21.

Zu §. 5. h) Frohnarbeiten sind die größten Plagen für den Landmann, weil sie ihn von Bearbeitung seiner eigenen Güter abhalten, es ist daher den Unterthanen nicht zu verüblen, wenn sie solche Arbeiten mit dem größten Widerwillen und nachläßig verrichten. Wasserbauarbeiten müssen mit dem größten Fleiß verfertiget werden, und einem Wasserbaumeister sollte nie der Antrag geschehen, diese Arbeiten zur Frohn machen zu lassen. Ich kann versichern, daß wenn Was-

serbaue

serbaue gut und dauerhaft werden sollen, dieselben mit baarem Gelde bezahlt werden müssen. Auch sollten Unterthanen zu Stromeinrichtungen nicht mit außerordentlichen Abgaben belastet werden, weil der größere Theil der Unterthanen an Abgaben eher eine Verringerung als Erhöhung erhalten sollte. Ich dächte, eine weise Ersparniß an andern oft höchst überflüßigen Dingen am Hofe könnte jede Obrigkeit in den Stand setzen, den zum Wasserbau nöthigen Aufwand, ohne die Last den Unterthanen aufzubürden, zu bestreiten.

§. 22.

Zu §. 5. i) Zum Wasserbau werden an Materialien, Holz, Steine und Eisen und eine Menge Schanzenzeug, nämlich Spaten, Schaufeln, Hacken, Picken, Aexte, Beile, Radebergen, Faschienen, Ketten, Faschienenmesser, Kähne, Bohlen ꝛc. erfordert, deren Preise man genau wissen muß, um richtige Ueberschläge fertigen zu können. Ich schreite nunmehr zum zweyten Abschnitt, nachdem ich glaube in dieser Einleitung alle die Punkte erörtert zu haben, deren keiner dem Hydrotechniker entgehen darf.

Zwei-

Zweiter Abschnitt.

Drittes Kapitel.

Von Berechnung des Stromprofils.

§. 23.

Da ich hier geometrische Kenntnisse voraussetze, so muß ich auch glauben, daß jeder weiß, was Profil oder Durchschnitt ist, daß folglich Stromprofil nichts anders seyn kann, als die Durchschnittslinie von einem Ufer zum andern. Bei schmalen Flüssen wird die Breite leicht mit einer Leine, die Tiefe mit einer Stange gemessen, bei großen Flüssen hingegen geschieht ersteres auf geometrische Art, lezteres vermittelst eines Senkbleies.

§. 24.

Gesezt nun man hätte gefunden, daß, nachdem an mehreren Orten von einem Ufer zum andern die Breite des Stromes gemessen worden ist, die mittlere Proportionalbreite = 200 pariser Fuß, die Tiefe des Stroms, (das heißt von der Oberfläche des Bodens bis auf den

Grund

Grund des Stroms,) = 15, und 15 × 200 = 3000c′, und so viel Wasser könnte das Stromprofil fassen, ohne über die Ufer zu treten. Allein man hat nach §. 16. das Land durchreiset und gefunden, daß auf einer Strecke von 10000 Schritte *) in die Länge, und 1000 Schritte in die Breite auf beiden Seiten des Flusses, die Ländereien, welche theils aus Ackerfeld, theils aus Wiesen bestehen, bei höchster Flut da, wo das Feld am höchsten, doch noch 3′ hoch überschwemmt worden. Die ganze Wassermenge ist folglich im Durchschnitt gerechnet: (1000 × 2.) × 3 + 3000 = 2000 × 3 + 3000 = 6000 + 3000 = 9000 mithin 6000c′ Wasser mehr, als das eigentliche Stromprofil zu fassen vermag.

§. 25.

Soll der Strom so eingerichtet werden, daß auch die höchsten Fluten, welche nach vorhergehenden Paragraphen 3′ hoch über dem Terrain stehen, nicht übertreten sollen, so muß das Stromprofil, wie jeder leicht von selbst erachten kann, so beschaffen seyn, daß es die ganze Wassermenge,

à 9000c′

*) Der Schritt zu 2′ pariser Fuß, und 6000 solcher Schritte auf eine Stunde Wegs gerechnet.

a 9000c' zu verschlingen im Stande ist. Dieses zu bewerkstelligen wird erfodert, daß 1) der Strom entweder erweitert und vertiefet, oder 2) auf beiden Seiten so hohe Dämme aufgeführt werden, welche dem Fluß auszutreten verbieten können, wie im folgenden Kapitel abgehandelt wird.

Viertes Kapitel.

Von der Einrichtung des Stromprofils.

§. 26.

Hat der Strom starkes Gefälle, so würde die Vertiefung zu unsrer Absicht, den Strom nämlich mehr Wasserfassend zu machen, die vorzüglichste seyn, da aber kein Strom in der Welt so vertieft werden kann, daß dessen höchste Fluten von seinen Ufern beschränket werden könnten, so muß man zu denen, im vorhergehenden Paragraphen unter 1 und 2 erwähnten Hülfsmitteln seine Zuflucht nehmen. Die Gegend, welche in erwähntem §. zum Beispiel angeführt wird, und keine eingebildete, sondern eine wirklich existirende *), ist im Plan I. Fig. 6 zu sehen.

§. 27.

*) Für allezeit sey es hier gesagt, daß alle in diesem Buch vorkommende Plane keine erdichtete, sondern

§. 27.

Nach vollbrachter Abwägung der ganzen Stromstrecke, von I. bis II. Fig. 6 ergiebt sich, daß auf hundert Schritte, der vielen Serpentinen ungeachtet, der Fluß 4″, und folglich im Ganzen 33′ 6″ Gefäll hat, ein Gefäll, welches, wenn es um die Hälfte gemindert würde, noch hinreichend wäre; da aber dasselbe durch die geradere Richtung, welche der Strom durch Abschneiden der Serpentinen erhält, noch um ein merkliches vermehrt wird, so würde folglich der Strom selbst noch reissender werden, wenn man nicht auf eine Vertiefung des Flußbettes rechnen könnte; diese Vertiefung beurtheilen zu können, darf man nur, wenn die Richtung, welche der Strom für die Zukunft erhalten soll, in die Stromkarte verzeichnet ist, da wo der Strom eine neue Bahn erhalten soll, entweder mit einem Erdbohrer, oder in Ermangelung dessen, mit Eingraben die Erdschichten untersuchen. In unserm hier angeführten Terrain bestehet das alte

Fluß-

dern wirkliche Gegenden enthalten, deren Strombau ich zu besorgen gehabt: gewisse Verhältnisse, deren Wissen oder Nichtwissen den Leser um nichts klüger machen, halten mich ab, dieselben zu nennen.

Flußbett aus einer Mischung von Laim und Thon, 5' tief unter demselben ist eine 2' tiefes Kies-flötz, dann folgt eine 6' tiefe Schichte von unreifen Grauschiefer, woraus zu folgern ist, daß sich der Strom nicht mehr als um 7' vertiefen wird.

§. 28.

Die ganze Tiefe des alten Stroms ist in §. 24. zu 15' angegeben worden, zu dieser nun die 7', um welche sich der Strom nach unsrer Einrichtung vertiefen soll, gerechnet, wäre die ganze Tiefe = 22' mithin könnte der neue Strom 4400 c' Wasser verschlingen, werden diese von der ganzen Wasserflut a 9000 c' abgezogen, so bleiben noch 4600 c' übrig, welche das Stromprofil halten müßte, wenn die Felder nicht mehr überschwemmt werden sollten: welches nun noch zum Theil durch Erweiterung des Flusses und theils durch aufzuführende Dämme geschehen muß.

§. 29.

Die Erweiterung des Flusses muß nach dem Wasserstand in trocknen Jahren bestimmt werden, das heißt, man muß den geringsten Wasser-

stand

stand kennen, widrigenfalls läuft man Gefahr den im §. 10. zulezt angeführten Fehler zu begehen, wobei noch zu erwähnen, daß wenn der Strom schiffbar ist, die Schiffahrt darunter litte, und durch die allzugroße Abuferung die Unterthanen zuviel Ländereyen verlieren würden. Der Wasserstand in drei nach einander erfolgten Jahren war in den Monaten August, September und Oktober niemals über 8′, ist nun der Fluß schiffbar *), zu welchem Behuf wenigstens 5′ Wasserstand erfordert wird, so könnte der Fluß, im Ganzen genommen, um so viel erweitert werden, daß der Wasserstand 3′ niedriger wäre; da es aber auch seichte Stellen giebt, so wollen wir annehmen, daß der Wasserstand bei der trockensten Jahrszeit nicht unter 6′ seyn soll, dann können auf jeder Seite 33′, auf beiden Seiten 66′ abgeufert werden, und das ganze Stromprofil wäre nach der neuen Einrichtung 266′ breit: dieses nach §. 24. berechnet, kommt $22 \times 266 = 5852$ c′ welche das neue Stromprofil a, b, c, d. Fig. 1. fassen kann. Diese 5852 c′ von der ganzen höchsten Wasserflut abgezo-

*) Die Rede ist von kleinen Schiffen, wie z. B. auf dem Main die Holz- und Steinschiffe.

gezogen, die im §. 24. mit 9000 c′ berechnet ist, bleiben noch 3148 c′ Wasser übrig.

§. 30.

Würde die Abuferung senkrecht geschehen, und würden darhinter die Dämme aufgeführt, so wären Arbeit und Kosten ohne Nutzen verschwendet worden, denn senkrechte Ufer sind bei jeder Flut dem Einsturz unterworfen, es muß daher die Abuferung nicht nur nach einer schiefen Linie geschehen, sondern auch die Dämme müssen nach der Stromseite zu eine solche Linie erhalten; und wollte man die Seiten der Dämme nach dem Feld zu gerade aufführen, so würde die Erde gar bald einrutschen, dieselben mithin unaufhörlich ausgebessert werden müssen. Woraus erfolgt, daß auch die auswendige Seite der Dämme eine schiefe Linie haben müsse; nach der Sprache der Kunst heist es: die Ufer, wie auch die Dämme müssen auf beiden Seiten eine **Abdachung** oder **Böschung** erhalten. Die mindere oder mehrere Abdachung hängt von der mindern oder mehrern Festigkeit der Erde ab, woraus die Ufer bestehen, und von welcher die Dämme aufgeführet werden sollen; welches weiter unten auseinander gesezt werden wird.

§. 31.

§. 31.

Im vorigen §. ist die Breite auf 266′ festgesezt; diese Breite wird in Zukunft immer die **Normalbreite** heißen. Die ganze Tiefe des Stroms ist nach §. 24 = 22′, weil aber §. 29. der niedrigste Wasserstand nicht unter 6′ seyn soll, so bliebe die Uferhöhe über dem Wasserspiegel des kleinsten Wasserstands = 16′. Wenn nun, wie in unserm Fall hier, die Erde aus einer Mischung von Leimen und Thon bestehet, wobei jedoch ersteres mehr ist, so muß für die Abdachung auf 1′ Höhe 1½′ gerechnet werden, mithin müssen benebst der 33′ breiten Abuferung auf jeder Seite noch 24′ zugegeben werden. Das Stromprofil Plan I. Fig. 1. ist nun von o zu o fertig und seine Gestalt aus der Figur selbst zu ersehen.

§. 32.

Wollte man die Dämme gleich hinter o aufführen, so müßten selbige von außerordentlicher Höhe und Stärke seyn, theils weil das Stromprofil noch um vieles zu eng ist, theils weil die über a emporsteigende Flut mit außerordentli-

chem Druck und Stoß *) den Dämmen entgegen arbeiten würde, wodurch derselben Einsturz, zumal bei Eisgängen, sehr bald erfolgen müßte. Es muß daher zwischen o und den aufzuführenden Dämmen der austretenden Flut gleichsam ein Ruhepunkt angewiesen werden; diesen Ruhepunkt belege ich mit dem sehr natürlichen Namen, **Bank.** Je breiter diese Bank auf beiden Seiten wird, je niedriger und schwächer dürfen die Dämme werden; allein man muß, wie ich schon an einem andern Ort erwähnt habe, die Ländereyen so viel möglich schonen. Die Breite, welche die Bank in diesem Profil von o bis p hat = 15′. Das eigentliche Stromprofil p, x, e, d, x, p. wäre sonach fertig; es kömmt nun darauf an, die Stärke und die Höhe des Dammes, und überhaupt dessen Profil zu bestimmen.

*) Der Druck des Wassers entspringet durch seine Schwere, je höher also das Wasser vor einem Damme steht, je größer ist die Last, welcher er widerstehen muß; der Stoß des Wassers hingegen entstehet durchs Gefälle, je stärker also das Gefälle, desto stärker der Stoß.

Drit-

Dritter Abschnitt.

Fünftes Kapitel.

Von Bestimmung der Dammprofile, deren Aufführung und Befestigung.

§. 33.

Dämme *) sind von Erde aufgeführte Wälle, wodurch die Fluten aufgehalten werden sollen, daß die Ländereyen nicht überschwemmt werden. Der Nutzen der Dämme ist daher von so großer Wichtigkeit, daß derselben Aufführung unsere ganze Aufmerksamkeit verdient.

§. 34.

So bald man die Wassermenge, welche die Dämme aufhalten sollen, weiß, kann man ihre Höhe leicht bestimmen. Das in §. 32. angegebene

*) Dämme heißen in der Sprache der Hydrotechniker Deiche, ich sehe aber keine Ursach, warum wir von den Holländern ein Wort entlehnen sollen, welches wir in unsrer Sprache besser haben.

gebene Profil = $266 \times 22 + (24 \times 22) + (15 \times 5) = 5852 + 528 + 75 = 6455$ c′ und $9000 - 6455 = 2545$ = dem Wasser, welches durch Dämme eingeschlossen werden muß. Würden die Dämme nun senkrecht aufgeführt, so wäre die ganze Breite des Stromprofils von p bis p = $266 + 48 + 30 = 344'$. Man suche nun eine Zahl, welche, wenn sie mit 344 multiplizirt wird, zum Produkt gerade 2545, oder etwas mehr giebt, nämlich den noch fehlenden Kubikinhalt des Profils, welches hier die Zahl 8 thut, denn $344 \times 8 = 2752$. Die Dämme müssen folglich 8′ hoch werden, $2752 + 6455 = 9207$, mithin ist das bis auf die Dämme fertige Profil um 207 c′ größer, wie nöthig wäre.

§. 35.

Nach dem vorhergehenden §. ist die Dammhöhe = 8′ bestimmt, es ist nun noch anzugeben, wie stark die Dämme in der **Grundlage**, wie stark auf der **Kappe**, und wie viel die **Abdachung** auf der inwendigen und auswendigen Seite seyn muß. Wer hierüber theoretische Berechnungen verlangt, dem empfehle ich, in Brahms Deich- und Wasserbaukunst 1ten Th. VI. Kapitel

tel nachzuschlagen; hier wird man alles das finden, was ich nicht besser zu sagen vermag, und um so mehr mit Stillschweigen zu übergehen mich berechtiget glaube, weil mein Vortrag sich blos auf das Praktische einschränket. Die Stärke der Dämme hängt von der mehrern oder mindern Zähigkeit des Bodens, und von dem Seitendruck des Flusses ab; um lezteres theoretisch zu berechnen, verweise ich auf Herrn Silberschlag. Meine Erfahrung lehrt mich, daß man die Erdarten, von welchen Dämme aufgeführt werden können, in 4 Hauptarten abtheilen müsse; die erste und beste ist **Thonerde**, die 2te **Leimen**, die 3te und schlechte **Kies**, die 4te und schlechteste **Moorerde** oder **Sand**. Beide leztere können wegen gleich schlechten Gehalts füglich unter eine Rubrik kommen. Es giebt noch weit mehrere Mischungen, aber für alle diese und derselben Stärke, Regeln anzugeben, würde ich hier in ein zu weites Feld gerathen, ich bleibe deshalben bei diesen 4 Arten stehen, und berufe mich abermals auf meine vielfache Erfahrung, die mich gelehrt, daß in Thonerde die Dammstärke zur Dammhöhe (nämlich auf der Kappe gerechnet) wie $\frac{3}{4}$: 1; in leimichtem Boden wie 1 : 1; in Kies wie 1$\frac{1}{2}$: 1; in Moorerde oder Sand wie 2 : 1

sich verhält. Da die Erde zu unserm Profil $\frac{2}{3}$ Leimen und $\frac{1}{3}$ Thon ist, so fällt die Stärke des Dammes zwischen 6 und 8′, und 7′ wäre deswegen die rechte Stärke; weil aber alle frisch aufgeschüttete Erde schwindet, so muß so wohl an der Dammhöhe wie auch an der Stärke etwas zugegeben werden, welches ja nicht ausser Acht gelassen werden darf, weil sonst die Dämme nach einiger Zeit niedriger und schwächer werden, als sie eigentlich seyn sollen, deswegen sind auch hier statt 7′, 8′ zur Stärke angenommen.

§. 37.

Wenn die Abdachung der Dämme keinen weitern Nutzen hätte, als das Einrutschen der Erde zu verhindern, so würde man dieselbe leicht bestimmen können; denn jeder Ingenieur weiß, daß bei gutem Boden $\frac{1}{2}$, bei mittlerm $\frac{2}{3}$ und bei ganz schlechtem die ganze Höhe zur Anlage der Böschung gegeben wird. Allein bei Dämmen muß am meisten mit auf den Druck, den sie von der innen anliegenden Flut auszustehen haben, Rüksicht genommen werden; und nach aller Erfahrung ist bekannt, daß je größer die Abdachung ist, welche der Damm auf der inwendigen Seite hat, je stärkern Widerstand er leistet. Ich kann ver-

versichern, daß ich bei folgendem Verhältniß, welches ich bei Abdachung meiner Dämme beobachtet habe, bis auf heutigen Tag Ursach habe, zufrieden zu seyn. In thonichtem Boden muß sich die innere Abdachung verhalten wie 2 : 1. In leimichtem Boden wie 3 : 1. In Kiesboden wie 4 : 1, und in Moor oder Sandboden wie 5 : 1. Hat man aber bei großen Flüssen große Biegungen, wo man von dem Stromstrich und Wellenschlag Angriffe auf den Damm zu befürchten hat, so thut man wohl, wenn man noch etwas zugiebt. Die äussere Seite, nämlich nach dem Feld zu, hat eine so große Abdachung nicht nöthig. Zu Nummer 1, ist sie groß genug, wenn sie wie $\frac{1}{2}$: 1, bei Nummer 2, wie $\frac{3}{4}$: 1, bei Nummer 3, wie 1 : 1, und bei Nummer 4, wie $1\frac{1}{2}$: 1 ist.

§. 38.

Aus dem vorhergehenden und 36 Paragraphen ergiebt sich folgende Tabelle:

Wenn der Damm von Thonerde,	So ist seine Stärke auf der Kappe,	Seine innere Abdachung,	Seine äussere Abdachung,	In der Grundlage wird also der Damm
Zu 4' hoch	3'	8'	2'	13'
" " in Leimen	4	12	3	19
" " in Kies	6	16	4	26
" " Sand oder Moor	8	20	6	34
Zu 6' hoch in Thon	4' 6''	12	3	19' 6''
" " in Leimen	6	18	4' 6''	28' 6''
" " in Kies	9	24	6	39
" " Sand oder Moor	12	30	9	51
Zu 8' hoch in Thon	6	16	4	26
" " in Leimen	8	24	6	38
" " in Kies	12	32	8	52
" " Sand oder Moor	16	40	12	68

Wenn nun, wie in unserm angenommenen Beispiel, der Erdboden nicht in der Tabelle steht, so kann man leicht, wenn der Boden eine Mischung von verschiedenen Erdarten ist, eine mittlere Proportionalzahl finden, wenn man nur beiläufig zu bestimmen weiß, aus wie viel Theilen von jeder Erdgattung die Mischung zusammen gesezt ist. In unserm Beispiel ist der Boden $\frac{1}{3}$ Thon und $\frac{2}{3}$ Leimen; da nun die Höhe unsers Dammes 8′ ist, so darf man in der Tabelle die Zahl, welche in der Rubrik der Kappenstärke bei dem Leimenboden, die Höhe zu 8′ gerechnet, stehet, nur doppelt setzen, zu diesem Produkt die Zahl der Thonerde addiren, die ganze Summe aber mit 3 dividiren, so ist der Quotient die Stärke unsers Dammes und das Exempel steht also:

$$\frac{8 \times 2 + 6}{3} = \frac{16 + 6}{3} = \frac{22}{3} = 7\frac{1}{3}{}' =$$

der Dammstärke; statt $\frac{1}{3}$ Schuh oder 4″ nimmt man besser 6″; die ganze Stärke ist demnach = 7′ 6″. Auf die nämliche Art wird verfahren, um beide Abdachungen zu erhalten. Die inwendige Abdachung ist $= \frac{24 \times 2 + 16}{3}$

$$= \frac{48 + 16}{3} = \frac{64}{3} = 21\frac{1}{3}{}',$$ dafür nimmt

man

man 21′ 6″. Die auswendige Abdachung

$$= \frac{6 \times 2 + 4}{3} = \frac{12 + 4}{3} = \frac{16}{3} = 5\tfrac{1}{3}$$

statt dessen 5′ 6″; die Stärke der ganzen Grundlage des Dammes ist nun 8 + 21′ 6″ + 5′ 6″ = 35′.

§. 59.

Wird der Damm gerade zu auf die Oberfläche des Bodens gesezt, so wird zwischen der Grundlage des Dammes und der Oberfläche des Bodens für immer eine Trennung obwalten, weil die lockere Dammerde sich mit dem festen Boden nicht vereinigen kann; daher kömmt es manchmal, daß, sobald die Flut an die Dämme aufschwillt, das Wasser durchseigert, wodurch denn leicht Dammbrüche erfolgen können; um dieses zu verhindern, ist es sehr gut, wenn längst der Dammlinie, ehe der Damm noch angefangen worden, ein Graben ausgestochen, welcher so breit wie die Kappe stark, und einige Schuh tief gemacht wird. Man könnte den Graben so breit machen, wie die ganze Grundlage desselben, da dieses aber überflüssig ist, und ich schon gesagt habe, daß man da, wo man ohne Nach-

Nachtheil sparen kann, sparen muß, so bleibt es bei unserm angegebenen Graben.

§. 40.

Die Dämme gegen den Druck völlig sicher zu stellen, daß sie nämlich nicht verschoben werden können, wie es bei Eisgängen sehr gern zu geschehen pflegt; ist es sehr gut, wenn dieselben an der äussern Abdachung eine Widerlage bekommen; ich habe dieselbe stets so proportioniret, daß die Widerlage die halbe Kappenstärke zu ihrer Breite, und für ihre Höhe $\frac{1}{3}$ der Dammhöhe erhalten hat.

§. 41.

Das ganze Strom- nebst Dammprofil ist nun in Plan I. Fig. 1. zu sehen, und zwar ist von a zu b die Breite des Strombettes = 266′, von o zu o die Breite des Strombettes und der Böschung, oder Abdachung der Ufer = 266 + 48 = 314. Von p zu p ist die Breite des Strombettes benebst der Abdachung und dem Vorland oder Bank = 266 + 48 + 30 = 344. Von q zu q ist das Stromprofil nebst der innern Abdachung der Dämme auf beiden Seiten. Die ganze Breite des Stroms von q zu q

= 344

= 344 + 43 = 387'. A ist die Kappe B, p. die Grundlage des Damms', A. B, die äussere Abdachung des Damms, E. F, ist der Graben zu dem Damm, G. ist die Widerlage. Das übrige zeigt die Figur. Hiebei muß ich noch bemerken: daß benebst den in §. 34. angegebenen 207 c', welche das Profil an Wasser mehr hält, als unsre berechnete höchste Flut war, die innere Abdachung der Dämme noch hinzu addirt werden muß. Beide zusammen machen 168 c' und 207' + 168' = 475 c', um so viel wäre das Stromprofil zu groß. Da man aber auf Eisgänge rechnen muß, welche den Fluß an manchen Stellen sehr aufschwellen, so muß das Stromprofil um etwas größer genommen werden, damit die Flut nicht über den Damm steigen kann; geschieht dieses, so ist der Damm verlohren. Im Jahr 84 habe ich leider an von mir aufgeführten Dämmen solche traurige Beispiele erleben müssen.

§. 42.

Wenn die Kappe ganz flach gemacht wird, so bleibt das Regenwasser darauf stehen, wodurch die Erde, so weit die Nässe eindringt, ihren Zusammenhang unter sich verliert, und von der auf-

schlagen-

schlagenden Flut gar leicht abgespült werden kann; dieses zu verhüten, gebet der Kappe eine kleine Wölbung, damit das Regenwasser ablaufen kann.

§. 43.

Würde das Vorland oder die Bank horizontal gelassen, so erhält der Strom auf selbigen neue Stärke, und die Dämme haben alsdann die ganze Last des Wassers, welches auf der Bank steht, abzuhalten; um diese Last zu vermindern, gebe man der Bank auf 3′ von ihrer Breite, 1′ Abdachung, folglich erhält die Bank in unserm Profil 5′; siehe Fig. 1. p, x. Durch diese Abdachung wird der Strom genöthiget, mit seiner Last mehr nach der Mitte des Strombettes zu drücken, und das Stromprofil erhält noch an Kubikraum 75 c′.

§. 44.

Wegen mehrerer Deutlichkeit will ich noch einige Dammprofile vorlegen. Fig. 2. ist ein Dammprofil in einer Gegend, wo der Boden aus zwei Theilen Kies, und einem Theil Leimen bestehet. Die Höhe des Damms soll = 6′ seyn. Nach der im §. 38 gegebenen Tabelle

wird

wird der Damm auf der Kappe 8′ stark. Die innere Böschung wird 22′, die äussere = 5′ 6″. Die Dammstärke in der Grundlage = 35′ 6″. Fig. 3. ist die Höhe des Dammes = 4′; die Erde eine Mischung von ⅔ Kies, und ⅓ Sand. Die Kappe wird stark 7′, die Böschung an der Wasserseite = 17′ 6″. Die Abdachung nach der Feldseite = 4′ 8″. Die Grundlage des ganzen Dammes = 29′ 2″. Fig. 4. ist die Höhe des Dammes = 6′, die Erdmischung ⅓ Thon, und ⅔ Kies, die Kappenstärke wird dann = 7′ 6″. Die inwendige Abdachung = 20′; die auswendige Abdachung = 5′; die Grundlage = 32′ 6″. Fig 5. ist die Höhe des Dammes = 6′, die Erdmischungen = ⅓ Thon, ⅓ Kies, ⅓ Sand, die Kappe wird stark = 8′ 6″. Die innere Abdachung = 22′, die äussere = 6′. Die Grundlage = 36′ 6″. Ich glaube, vermittelst der Tabelle und der angeführten Beyspiele wird nun ein jeder im Stand seyn, ein Dammprofil bestimmen zu können.

§. 45.

Je geschwinder die Dämme ihre größtmöglichste Festigkeit erhalten, je größeres Zutrauen kann man in ihren Widerstand setzen. Von

der Festigkeit der Dämme hängt das Wohl und Weh des Landes, und des Wasserbaumeisters Ehre ab; in diesem Stück darf also weder Fleiß noch Kosten gesparet werden. Gleich beim Aufführen der Dämme kann man denselben einen größern Grad von Haltbarkeit verschaffen, wenn man das Profil nicht auf einmal, sondern Schichtweis ausfüllen, und jede Schicht mit hölzernen Handstampfen, so fest wie möglich, stampfen läßt. Die Eintheilung des Profils in Schichten richtet sich nach der Güte des Bodens; je besser der Boden, je weniger Schichten braucht man zu stampfen.

§. 46.

An vielen Orten überläßt man den Dämmen sich nach und nach selbst zu berasen, oder wenn man recht viel thut, so läßt man dieselben mit Heusamen besäen; ersteres geht sehr langweilig, und gebiert kein anderes Gras, als höchstens Schaaffutter, welches, weil es lauter kurze Pflanzen sind, nicht einmal abgehauen, sondern durch das Vieh abgegraset werden muß, dadurch die Dämme nach und nach sehr geschwächet werden. Das Besäen mit Heusamen erfordert zwar einen sehr geringen Aufwand, allein es

bringt auch wenig oder gar keinen Nutzen, denn die gewöhnlichen Graswurzeln dringen höchstens einige Schuh tief in die Erde, tragen also zur Haltbarkeit der Dämme gar nichts bey, und bei trocknen Jahren hat das Gras auf den Dämmen einen gar schlechten Wuchs, daß von dessen Ertrag der Wasserbaukasse wenig zufließt. Ich sahe, daß je langsamer die Berasung der Dämme an Flüssen gehet, je häufigeren und mehreren Schaden sie leiden, und wird man dadurch in die Verdrüßlichkeit gesezt, an den Dämmen beständig ausbessern zu müssen. Endlich verfiel ich auf den Gedanken, meine Dämme von guter Erde mit Luzerner Klee, Dämme aber von thonigter, kiesigter oder sandigter Erde mit Esparsette besäen zu lassen. Dabei verfuhr ich folgender Maßen. Sobald eine Strecke Damm von 100 oder mehreren Toisen fertig war, ließ ich den Damm auf beiden Abdachungen, wie auch auf der Kappe, mit eisernen Rechen aufkratzen, und dann stark mit Gerste besäen; sobald die Gerste aufgekeimt war, wurde der Klee eingesäet, und mit einer besonders dazu verfertigten, kleinen, leichten und in Zinken eng stehenden Egge eingeegt, welche von 2 Tagelöhnern, deren einer auf der Kappe, der andere auf der Bank,

oder

oder Widerlage gehet, gezogen wurde. Zum Säen selbst muß man einen erfahrnen Ackermann nehmen. Die Gerste dient erstens, den zarten Kleepflänzchen gegen die Sonnenhitze und Regengüsse zum Schirm, auch geht der Erdfloh die Kleepflanze unter der Gerste nicht so stark an. Die beste Zeit zum Kleesäen ist nach Johannistag, denn um diese Jahrszeit läßt die im Frühjahr gewöhnliche Nordluft, welche dem Aufkommen dieser zarten Pflanzen sehr schädlich ist, nach. Der Erdfloh stellt sich weniger ein, und die ohnedem erfolgenden Gewitterregen befördern den Wuchs des Klees ungemein. Mit Abhauen der Gerste muß man sich nach der Witterung richten; ist der Sommer naß, so muß man die Gerste, welche alsdann geil steht, nicht zur völligen Reife kommen lassen, sondern als grünes Futter an die Unterthanen verkaufen, damit der Klee nicht verdumpfet. Bei trocknem Sommer aber ist es wohl gethan, die Gerste zur völligen Reife gedeihen zu lassen. Denen, welche die Gerste hauen, muß man genau einlegen, sie lang zu hauen, weil lange Stoppeln die kommenden Wasserfluten hindern, die noch zarten Kleewurzeln auszuspülen.

§. 47.

Jene Dämme aber, welche spät nach Johannistag fertig geworden sind, mithin vor Winter nicht mehr besäet werden konnten, ließ ich, wenn das folgende Jahr die Zeit zum Besäen herannahete, bei trokner Witterung ein oder zweimal mit Schaafen betreiben; dadurch wird die harte Kuft, in welche das Kleekörnchen nicht eindringen kann, mild gemacht, und die kleinen Träppchen, so die Schaafe hinterlassen, geben kleine Wasserbehälter, in welchen sich der Regen, der sonst auf der schiefen und trocknen Fläche der Dämme abläuft, und das aufliegende Kleekörnchen mit sich fort schwemmt, sammelt, und den Wuchs des Klees ungemein befördert.

§. 48.

Nebst dem Ertrag für verkauften Klee, den ich anderwärts berechnen werde, gewährt der Klee noch wesentlichen Vortheil, welchen, wenn er auch weniger wie gewöhnliches Gras werth wäre, allein Ursache genug ist, daß man ihn an die Dämme säen sollte. Seine Wurzeln durchdringen die Erde wenigstens 6′ tief, (ja ich habe

habe Wurzeln von 8′ ausgraben lassen) und sie flechten sich so in einander, daß man die Kleewurzeln in den Dämmen für das halten kann, was der Mörtel bei dem Mauerwerk ist. Ich habe Dämme gesehen, die bei Eisfahrten durch den anprellenden Stromstrich bis auf die Hälfte ihrer Dicke ausgewaschen waren, und durch das Anprellen der Eisschollen gewiß durchgebrochen wären, wenn nicht die in einander geflochtenen Kleewurzeln ihrem Feind aufs tapferste widerstanden hätten. Auch habe ich die Beobachtung gemacht, daß Dämme mit Klee besäet sehr selten von Maulwürfen heimgesucht werden, und ich vermuthe deswegen, weil die in einander geschlungenen Wurzeln den Maulwürfen an Verfertigung ihrer Höhlen (durch welche mancher kostbare Damm schon ist zernichtet worden) hinderlich sind.

§. 49.

Man trift öfters Gegenden an, welche sehr versandet sind, durch öftere Ueberschwemmungen aber ist dieser Sand mit einigen Schuh guten Schlamm überzogen worden, daß also das ganze Dammprofil nicht mit guter Erde aufgeführet werden kann, daher mit Sand oder Kies das noch fehlende ersetzet werden muß; in diesem

Fall muß man beim Graben des neuen Stromkanals die Arbeiter gleich anweisen, daß sie die gute Erde zurükschlagen, und dann erst einen Sanddamm aufführen, welcher hernach bis zur völligen Stärke und Höhe des Profils mit der guten Erde überzogen wird, wozu man auch die aus den Graben E. F. gehobene Erde gut wird brauchen können. In Gegenden, wo lauter Sand oder Moorerde, rathe ich, wenn es möglich ist, die Sanddämme wenigstens auf ihrer innern Böschung mit guter Erde, und wäre es auch nur 1 Fuß hoch, überziehen zu lassen. Könnte man aber gar keine gute Erde, statt deren aber Rasen haben, so laßt Rasenstüken zu 2′ ins Gevierte stechen, und damit die inwendige Dammböschung belegen; jedes dieser Rasenstücken wird mit 2 Pfählgen von Tannenholz, welche 1′ lang und oben 1″ stark, unten aber zugespizt sind, aufgenagelt. Dieses leztere Hülfsmittel, den Damm zu befestigen, sollte wenigstens niemals unterlassen werden, und wenn auch der Rasen mit großen Kosten herbeigeführt werden müßte: denn da man solche Dämme mit nichts besäen kann, so mag man ihnen noch so viel Abdachung geben, jede Flut wird dieselben, wenn nicht durchreissen, doch so beschädigen, daß des Ausbesserns kein

Ende

Ende wird, und die Kosten dafür jene, die man aufs Rasenschlagen verwendete, gewiß bald übersteigen werden. Die hintre Seite, und Kappe derselben habe ich dann nicht ohne Nutzen mit Disteln, Brennnesseln und anderm im Sand fortkommenden Unkraut beypflanzen lassen.

§. 50.

Wenn die Dämme auch den möglichst größten Grad der Festigkeit erhalten hätten, das Vorland und die Böschung aber nicht gegen das Abbrechen geschüzt werden, so werden die Dämme, sobald das Vorland abbrüchig wird, gar bald nachstürzen. Wider dieses Uebel giebt es kein besseres Mittel, als Böschung und Bank mit der sogenannten **Krebs**= oder **Buschweide** zu beypflanzen. Die Schaale dieser Weide ist glatt und grüngelb, wächst größtentheils an feuchten Orten, und der Kopf wächst nicht über einen Schuh hoch über dem Boden; ein Stock bringt zehn, zwölf und noch mehrere Stangen, welche sechs, acht, zehn und nach Beschaffenheit des Bodens noch mehrere Schuh hoch in die Höhe wachsen. Diese Weide hat das vorzügliche, daß sie in jedem Boden gut fortkömmt, in Thon und groben Kies am schlechtesten, am besten in Leimenboden

mit Sand untermischt, ganz vorzüglich aber in Flußsand, welcher stets feucht ist.

§. 51.

Die Anpflanzung dieser Weide geschieht von Anfang des Frühjahrs bis Johannistag; am besten sind jene Stangen zur Fortpflanzung ihres Geschlechts, welche zwei Jahre alt, und am stärksten Ende höchstens anderthalb Zoll im Durchmesser stark sind. Aus solchen Stangen werden 2′ lange Stökgen geschnitten; eine 6 Schuh lange Stange giebt daher 3, und eine 8′ lange vier solcher Stökchen. Alle Nebenreißige werden sauber abgeschnittten, und am starken Ende, welches jedesmal in die Erde kömmt, werden diese Stökgen, (welche ich in Zukunft **Stöpflinge** nenne) zugespizt. Das Schneiden dieseer Stöpflinge geschieht am besten von armen Jungen; wenn sie geschnitten sind, werden sie hundertweis in Bündel gebunden, und einen halben Schuh tief mit den abgespizten Enden ins Wasser gestellt, bis sie gepflanzt werden sollen; das Pflanzen geschieht mit einem zwei und einen halben Schuh langen, oben 1½ Zoll starken und unten ganz spitzen Eisen, welches von oben herab ein 1½″ weites Loch hat, in welches ein rundes Holz von

einem

einem Schuh lang hinein gestekt wird, um dadurch das Eisen desto leichter in die Erde stecken zu können; im festen Boden muß jede Pflanzjunge einen kleinen Handschlegel haben, um damit das Eisen eintreiben zu können. Der Stöpfling wird $1\frac{1}{2}'$ in die Erde gestekt, $\frac{1}{2}'$ bleibt über der Erde; ich habe sie immer etwas schief und zwar allemal 2 kreuzweis über einander und stets nach einer Linie in geraden Reihen stecken lassen. Am besten ist es, wenn die Stöpflinge in schiefen Reihen, deren jedesmal 3 Reihen jede 1′ weit von einander gestekt, dann ein Zwischenraum von 3′ gelassen wird; dann werden wieder drei Reihen Stöpflinge gestekt, u. s. w. Ein paar Stöpflinge stehen von dem andern 1′ weit ab.

§. 52.

Der Nutzen der Anpflanzung der Stöpflinge auf solche Art bestehet vorzüglich darinne, daß die anschwellende Flut immer mehr nach der Mitte des Flußbettes zugepresset wird, ohne jedoch den Kubikraum des Vorlandes und der Böschung merklich zu vermindern, welches geschieht, wenn keine Zwischenräume gelassen, und die Stöpflinge ohne alle Richtung durch einander gepflanzt werden; auch zieht das lezte noch dieses Uebel nach

sich, daß das Geniste, welches jedes große Wasser mit sich führt, in dem Gebüsch, worin das Wasser keinen Zug hat, hängen bleibt, wodurch das Vorland erhöhet wird; bei der Anpflanzung der Stöpflinge mit Zwischenräumen geschieht dieses nicht, weil das Wasser in selbigen Zug behält, wodurch das Geniste fortgetrieben wird. In Eisgängen sind dergleichen Anpflanzungen die sicherste Vormauer für die Dämme. Werden im zweiten Frühjahr diese Weiden am Boden weggeschnitten, so geben sie die besten Faschinen; würde aber die Bepflanzung allemal ganz weggeschnitten, so stünden die Dämme so lang in Gefahr, bis die Anpflanzung wieder empor gewachsen wäre. Man muß deswegen immer eine Reihe zu drei Linien überspringen. Hinter die Widerlage kann man von 8 zu 8 Schuh Erlen- und Weidensezlinge pflanzen, damit man alles das Holz hat, was zum Bau selbst erfodert wird. Benebst diesem Nutzen erhält der Fluß auch noch ein sehr romantisches Ansehen, und da eine nach Ordnung gepflanzte Baumschule nicht mehr kostet, wie eine durch einander geworfene, so sehe ich nicht ein, warum man erstere der leztern nicht vorziehen sollte. Ueberhaupt sollte man bei so wichtigen Geschäften, wie dieses vom Wasserbau,

nicht das geringste ohne Plan und Maaßstab unternehmen, weil aus vielen nach Ordnung und Plan in einander gewebten **kleinen Dingen** das **große Ganze** entstehet. Ich könnte Beispiele anführen, wo man diese weise Regel ausser Acht gelassen hatte, die Folgen waren aber auch sehr traurig und sind es noch.

Sechstes Kapitel.

Vom Einrichten und Ausgraben der neuen Strombahn.

§. 53.

Es ist nicht so leicht, wie mancher glaubt, einem viele Jahre hindurch verwilderten Strom eine solche Richtung zu geben, daß der Erfolg nach Verlauf von mehreren Jahren so ausfällt, wie man zu wünschen Ursach hat. Es ist bald geschehen, dem Fluß, so wie er auf dem Papier steht, dem Auge und der Einbildung nach, eine solche Richtung zu geben, welche dem Schein nach die beste, in der Folge aber wegen entgegengesezter Wirkung, wenn nicht die schlechteste, doch wenigstens so schlecht ist, daß der Staat zu wünschen Ursach hat, daß sie besser seyn mögte.

Neue Stromkanäle zu graben, sind Geld verschlingende Unternehmungen, und derjenige handelt unverantwortlich, welcher, ohne alle Folgen vorher aufs schärfste geprüft zu haben, Vorschläge zu neuen Stromrichtungen thut, deren schlimmer Erfolg vielleicht eine beträchtliche Anzahl Unterthanen zu Grunde richtet, und ins Verderben stürzt. Ich werde so viel möglich diesen wichtigen Gegenstand durch Beispiele zu behandeln suchen.

§. 54.

Die sechste Figur ist die Stromstrecke, deren Profil zu berechnen im vorigen Kapitel unser Vorwurf war, und deren Einrichtung uns izt beschäftigen soll. Der Anblick der Figur lehrt schon, wie viele Jahre her er in das Land gewüstet hat; denn man denke sich diese Figur zwanzig tausendmal größer, und man hat eine Figur, welche vor zehn Jahren dieser hier nicht um ein Haar breit unähnlich war. Der Anfangspunkt I. und der Endpunkt II müssen unverrükt bleiben. Gleich über dem ersten Punkt ist ein großes Wehr, durch welches die Mühlen von drei Dorfschaften ihr Wasser erhalten, und gleich zehn Schritte unter dem Punkt II ist die Grenze einer andern

Herr=

Herrschaft. Auf der rechten Seite ist von K bis L das beste Ackerland, welches aber durch allzuofte Ueberschwemmungen ganz zu Grund gerichtet war. Das nämliche findet auf der linken Seite von M bis N statt; dann kommen auf beiden Seiten von O bis P, und von R bis S, Wiesen, welche wegen ihrer noch tiefern Lage, und weil das Wasser je weiter nach dem Ende zu, je weniger Gefäll hatte, fast nichts mehr, wie Schiif und Rohr hervorbrachten, und was das Uebel noch verschlimmerte, war, daß die Unterthanen, welche von diesen verdorbenen Ländereyen fast gar keinen Nutzen mehr hatten, keine Mühe mehr für die nöthigen Abzugsgraben anwenden wollten, welche freilich auch bei dem alten Strom von keiner großer Wirkung gewesen seyn würden.

§. 55.

Der Zweck, welchen man hier durch eine neue Stromeinrichtung erhalten wollte, war: den Strom so zu fassen, daß Acker und Wiesen nicht nur gegen alle Ueberschwemmungen, sondern auch gegen das Abbrechen geschüzt seyn sollten. Diese Absicht zu errreichen war erstlich ein solches Profil, welches im vorhergehenden

Kapitel erklärt worden ist, nothwendig, welches aber nicht ausgeführet werden konnte, wenn der Strom nicht eine geradere und bessere Richtung erhalten hätte. Die geradeste Richtung würde wegen Schonung des Feldes die beste seyn, wenn sie nicht das Uebel nach sich zöge, daß der Strom dadurch auch die größtmöglichste Geschwindigkeit erhält, wodurch die Wassermasse so geschwind abfällt, daß weder Schiffahrt noch Mühlen an einem solchen Strom statt finden können; auch würden die Ufer, und wären sie auf die beste Art befestiget, der Heftigkeit eines solchen Stroms nicht Widerstand leisten können, der ungeheuren Kosten, welche dazu erfodert würden, nicht zu gedenken.

§. 56.

Von a bis b Fig. 6 wird der alte Strom beibehalten, bei b ist die erste, bei c die zweite, bei d die dritte Biegung, welche aber nicht sehr merklich; von d bis e wird der alte Strom wieder beibehalten, bei f ist die vierte, und bei g die fünfte Biegung; von f bis g wird wieder der alte Strom beibehalten, und von g bis h *) geht es alsdann

*) h ist die sechste Biegung.

dann in gerader Richtung. Daß man nebst dieser Richtung nicht noch unzählig andere hätte machen können, leidet wohl keinen Widerspruch; wäre die Schiffahrt auf diesem Fluß von Wichtigkeit, so würde ich durch einige stärkere **Krümmen** oder **Biegungen** das Gefäll mäßiger zu machen gesucht haben, ich hätte alsdann die Richtung von a bis x, von x bis y, von y bis z, von z bis 2, von 2 bis 5, von 5 bis A bis h, und von h bis II gewählt, eine geradere Richtung würde den kurz vorher erwähnten Fehler hervorgebracht haben, wobei ich noch über dieses gar zu weit in das Feld hinein gekommen wäre. Nach meiner hier angegebenen Richtung aber von a nämlich bis b, u. s. w. gehe ich fast gar nicht aus der eigentlichen Stromlinie heraus, denn die Abschnitte liegen alle in der Stromlinie; da auch dieselben überdieses mehrentheils neue Anheger sind, für welche keine Entschädigung an die Besitzer statt findet, so erspart die Wasserbaukasse dadurch ein ansehnliches Kapital, denn ich setze zum voraus, daß nach Recht und Billigkeit jeder Unterthan, welcher seinen Acker zum neuen Strom hergeben muß, wenn auch nicht eine vollkommene, doch eine mäßige Bezahlung dafür erhält. Aus dem Plan wird ersichtlich,

daß

daß je näher ich dem Endpunkt komme, eine desto geradere Richtung der Strom erhält; meine Absicht dabei war, das Gefäll dadurch zu vermehren, um die Wiesen, welche wegen ihrer tiefen Lage in nassen Jahren ohnehin schon feucht sind, dadurch trocken zu machen, und ich kann zu meiner größten Freude auf Ehre versichern, daß ich meinen Zweck vollkommen erreicht habe.

§. 57.

Sind Profil und Stromeinrichtung auf dem Papier erklärtermaßen überdacht, berechnet, und in die Stromkarte eingezeichnet, so kann zur Ausführung geschritten werden. Man fange aber den Bau von unten hinauf, nicht aber von oben herab an, weil man sich sonst einen Trichter bildet, der oben eine Menge Wasser fasset, ohne es unten so schnell ausgießen zu können, wie es oben zuläuft. Ein Fehler, welcher die gräßlichsten Verheerungen hervorbringt; und doch hat man in einem gewissen Ort diesen Fehler viele Jahre begangen, ohne zu begreifen, woher es komme, daß jede Flut die neu aufgeführten Damm- und Faschinenwerke übern Haufen geworfen hat, wodurch denn zum größten Schaden des Landes ungeheure Summen verschwendet worden sind.

§. 58.

Wollte man die neue Strombahn so breit ausgraben lassen, wie sie vermöge des Profils werden muß, so erfoderte dieses nicht nur ungeheure Kosten, sondern man würde auch seinen Zweck schlecht erreichen; indem dadurch der Strom die Gewalt verlöre, die er haben muß, um sich gehörig zu vertiefen. Ich habe deswegen, wenn der neue Kanal abgesteckt, jede Biegung auf beiden Seiten mit in die Erde eingeschlagenen Pflöcken bezeichnet, und traçirt war, in der Mitte desselben einen Graben abgestekt, und diesen so tief ausgraben lassen, bis das Schichtwasser zum Vorschein kam, welches denn anzeigte, daß die Tiefe des Grabens dem Wasserspiegel in dem alten Fluß gleich war. Die Breite dieses Grabens muß nach dem Erdreich bestimmt werden, denn je lockerer dasselbe ist, je schmaler kann dieser Graben gemacht, je fester es aber ist, je breiter muß er werden; denn wenn der Graben im festen Erdreich zu schmal ist, so wird die Aufschwellung des Stroms gefährlich; denn Ströme suchen gern ihr altes Bett, welches ohnehin um ein beträchtliches tiefer ist, wie der neue Graben; daß folglich die Last des Wassers, durch welche das Strombett

ausgehöhlt werden muß, nicht so stark ist, als erfodert wird, den neuen Stromkanal auszugraben. So wohl am Ende, wie auch am Anfang des Grabens eines jeden Abschnitts muß ein Stück von dem Erdeklotz stehen gelassen werden, bis das Stück Graben so weit fertig ist, daß man das Wasser in den Graben treiben kann, da denn der untre Klotz zuerst ausgestochen wird. Wenn man dieses außer Acht läßt, und es kömmt eine Flut ehe der Graben ganz ausgestochen ist, so wird selbige unten und oben in den Graben treten, und denselben so verschlemmen, daß man nach abgelaufener Flut die Arbeit von vorne anfangen muß.

§. 59.

Da alle Erdarbeiten ohnehin nur im Sommer bei dem niedrigsten Wasserstand vorgenommen werden können, so thut man wohl, wenn man so viele Arbeiter anstellt, daß alle Abschnitte der Stromstrecke, welche in diesem Jahr eingerichtet werden soll, bis in den Herbst fertig sind: dann läßt man den alten Strom entweder vor jedem Durchstich zukrippen Fig. 6. No. 1. oder aber man legt in die Mitte jeden Abschnitts Fig. 6. No. 2.

No. 2. einen Querdamm *); das leztere Mittel ist weniger kostspielig, und von großem Nutzen, denn jede Flut tritt sowohl am Anfang wie auch am Ende solchen Abschnitts in denselben, da aber dieses Wasser todt ist, so läßt es, wenn die Flut wieder abläuft, allen eingeführten Schlamm liegen. Ein solcher Querdamm muß aber wenigstens 4′ über der höchsten Flut stehen, außerordentlich gut befestiget seyn, und auf der vordern Seite eine starke Abdachung haben. Wäre der Abschnitt von gar zu beträchtlicher Länge, wie No. 3, wo man fürchten muß, daß ein solcher Querdamm, welcher hier die ganze Last und auch den Stoß des Stroms zugleich abhalten muß, unterliegen würde, so legt man bei dem Eingang des Abschnitts noch eine Krippe vor, welche etwas niedriger gemacht wird, als die Mittelflut gewöhnlich steht. Durch solche Zukrippungen habe ich in einigen Jahren die tiefsten Abschnitte zum größten Vortheil der Unterthanen in die fruchtbarsten Ländereyen verwandelt. Ich habe mich dabei noch eines Vortheils bedient, welchen

*) Zukrippen, verdammen, Querdämme zu verfertigen, gehört in die Abtheilung von Faschinenbäuen.

ich wegen geleisteten Nutzens kürzlich berühren will. So bald ich nach abgelaufener Flut in dem Abschnitt kleine eingeschlemmte Inseln entdeckte, ließ ich solche sogleich mit Krebsweiden bepflanzen, wodurch die nächste Flut schon um ein beträchtliches mehr getödtet, und die Gefahr für den Querdamm oder die Zukrippungen nach jeder Flut also gemindert wurde.

§. 60.

Es ist mir gegen diese Methode, durch welche sich Ströme ihr Flußbett selbst bauen müssen, verschiedentlich der Einwand gemacht worden, daß der Strom in eigener Bearbeitung seines Bettes die Richtung, welche ihm vorgezeichnet wäre, nicht so genau befolgen, sondern bald auf dieser, bald auf jener Seite mehr oder weniger von dem Ufer abreissen würde, je nachdem die Ufer mehr oder weniger fest wären. Es ist zwar wahr, daß bei eintretender hohen Flut manchmal, vorzüglich in Biegungen im einspringenden Winkel weniger, wie in dem ausspringenden weggerissen wird: sobald man dieses wahrnimmt, so darf man nur auf dieser, wo weggerissen werden soll, einige Mannschaft mit Spaden anstellen, welche das Ufer von oben herab immer ab-

stechen.

stechen. Auf jene Seite, wo der Strom widerliegt, und man deswegen befürchten muß, er möchte über die ihm vorgeschriebene Linie wegreissen, darf man nur 8 bis 10 Würste 30′ bis 40′ lang, mit dem einen Ende 6 bis 8′ ins Land durch Pflöcke befestigen; das andere Ende überläßt man dem Strom, welcher es da, wo er am stärksten anliegt, hinführen, und sich dadurch selbst zurückweisen wird; durch dieses Mittel, welches außer einigen Tagelöhnern nichts kostet, kann man dem Strom sehr zu Hülfe kommen. Und wenn auch auf einer Seite etwa mehr weggerissen würde, so wird dieses mit einem kleinen Faschinenbau mit weit geringern Kosten hergestellt, als zur völligen Ausgrabung des ganzen Stromprofils erfoderlich sind.

§. 61.

So lange der Strom seine gehörige Breite nicht hat, darf an die Abdachung des Vorlands nicht gedacht werden, wenn aber die Durchstiche im Herbst fertig geworden, und den Winter über einige Fluten erfolget sind, so wird der Strom, wenn seine Ufer nicht aus dem festesten Thon bestehen, gewiß seinem Bett die völlige Breite verschafft haben, und dann muß man

gleich zur Abdachung und Bepflanzung des Vorlandes schreiten. Sollte aber hier und da etwas vom Ufer über die Normalbreite stehen geblieben, oder etwas darüber weggerissen worden seyn, so muß mit Abuferung des erstern und Einbau des leztern die Normalbreite hergestellt werden.

§. 62.

Was die Dämme betrift, so können selbige zwar vor Winter von einem Abschnitt zum andern völlig fertig gemacht werden, um sie im Frühjahr besäen zu können, so lang aber die Zukrippungen vor den Abschnitten nicht fertig sind, wie Fig. 6 No. 1, muß man Oeffnungen lassen, bis das Stromprofil seine gehörige Normalbreite und das Vorland seine Abdachung erhalten hat; denn da Dammhöhe und Dammstärke nur auf den völligen Kubikgehalt des Profils berechnet ist, so würden die Dämme, so lang dasselbe den Gehalt noch nicht hat, von der Flut übern Haufen gerissen werden. Es kann aber kommen, daß einige der Abschnitte bis zum nächsten Frühjahr noch nicht zugeschlemmt wären, wie ich §. 58 voraus gesezt habe, woran denn doch vieles gelegen ist. Wollte man den Damm

allda so lang offen lassen, bis die gänzliche Zuschlemmung vollendet wäre, so müßte man die Ländereyen so lang den Ueberschwemmungen Preis geben, welcher Schaden mit dem Nutzen in keinem Verhältniß stünde; man kann deswegen den Damm hinter dem alten Abschnitt herum führen, siehe Fig. 6 No. 4. Da solche Dämme nicht den unmittelbaren Druck der Fluten auszuhalten haben, so können sie um ein beträchtliches schwächer wie die andern werden.

§. 63.

Bei dem hier angeführen Profil ist die Dammhöhe auf 8, die Stärke auf 7′ gesezt, allein es muß gemerkt werden, daß oben bei I das Terrain um ein beträchtliches höher wie bei II ist, daß also auch bei I die Dämme niedriger, bei II aber stärker werden müssen. Hierin kann nichts bestimmtes gesagt werden, jeder muß da wissen abzunehmen oder zuzusetzen. Auch behält die Normalbreite von Anfang bis zu Ende gleiche Breite, weil keine Nebenbäche hinzukommen.

§. 64.

Vor Schluß dieses Abschnitts will ich noch eine Einrichtung einer Stromstrecke beyfügen, um zu zeigen, wie man sich beim Einrichten eines Stroms zu verhalten hat, welcher nicht schiffbar ist, aber mit Wehren, Brücken und Nebenbächen in Verbindung steht, auf welche Rücksicht genommen werden muß. Fig. 7 ist A der Hauptstrom, welcher von Y bis Z eingerichtet werden mußte. Bey Y ist das Wehr 1, welches, wie die Figur zeigt, dem Strom eine seinem Lauf entgegengesezte Richtung giebt. Bei 2 ist der Eingang eines Mühlbachs, welcher im entgegengesezten Winkel eintritt, und dadurch bei hohen Fluten den Hauptstrom zurückstauet. R ist eine Mühle, welche durch das Wehr I. das nöthige Wasser erhält, und deren Mühlbach B sich bei C wieder mit dem Hauptstrom vereiniget. Bei II ist wieder ein Wehr, durch welches der Mühlbach D abgesondert wird. Da in diesem Strom der Wildbach E, welcher durch das Dorf A A geht, bei S in den Mühlstrom fließt, so ist noch ein Wehr III. angebracht, damit durch dieses die Flut des Wildgrabens, durch welche das Dorf in große Wassernoth gesezt wird, in den Hauptstrom abgeleitet wird. Diesseits des Stroms

ist

ist das Terrain flach, und der Strom hat allda das Dorf B B und dessen Gärten C C nicht nur häufig überschwemmt, sondern auch die besten Aecker E überschwemmt, durchschlüstert und in Sandhügel verwandelt. Jenseits des Flusses hingegen ist von F bis F F das Terrain so hoch, daß keine Ueberschwemmung allda statt finden kann. Der Strom sollte eine Richtung bekommen, wodurch die Felder gegen Ueberschwemmungen, Versandungen und allen Schaden geschüzt würden.

§. 65.

Die Normalbreite des Stroms A war nicht mehr als 40 Pariser Fuß. Nach genauer Untersuchung fand sich aber, daß er oben bey Y um 10, unten bei Z aber um 20′ erweitert werden mußte, (wobei die Bank und Böschung nicht mitgerechnet ist) wenn das Stromprofil die höchste Wasserflut zu verschlingen im Stand seyn sollte. Das Wehr 1 ward auf der linken Seite bis a vorgerückt, und um 24′ erweitert, und von Rechtswegen hätte es 12″ niedriger werden müssen. Der Einfluß des Mühlstroms 2 ward durch Einbäue nach 3 gewiesen. Die große Krümme T V, durch welche das Dorf BB in

Gefahr war zu Grund gerichtet zu werden, ist abgeschnitten worden, wodurch der Strom von T bis V eine gerade Richtung erhielt. Die kleinen Sandbänke, welche noch bis an das Wehr II anzutreffen waren, wurden durch Einbäue zernichtet. Von dem Wehr II an sind alle Serpentinen, die allda fast unzählich waren, und von welchen ich hier wegen allzu kleinen Maaßstabes nur die größte anführe, abgeschnitten, wodurch der Strom die Richtung W erhielte. Der Einfluß p p unter dem Wehr III ist nach v v geleitet worden. Die Normalbreite des Stroms ist bei dem Anfang auf 50, am Ende auf 60′ gesezt worden. Da aber im Sommer, wenn wegen niedrigen Wasserstandes die Müller den ganzen Strom auf die Mühlen schlagen, das Flußbett bei dieser Breite versanden würde, so habe ich die eigentliche Normalbreite bei dem Wehr I nur auf 45, bei II, auf 50 bestimmt; damit aber der Strom doch die Wassermenge fassen kann, so habe ich das, was ich an der Normalbreite abgebrochen, bei der Bank und Böschung doppelt zugesezt. Da nach dem Stromprofil (dessen Berechnung ich hier, um nicht zu weitläufig zu werden, übergehe) Bank und Böschung bei Y auf jeder Seite 24′ bei Z aber 30′ werden mußte, so ist selbige bei

der

der verschmälerten Normalbreite bei Y 34, und bei Z 40' breit gemacht worden. An den Mühlbächen konnte wegen Localumständen nichts abgeändert werden, so groß auch der Vortheil einer bessern Richtung derselben für das Ganze gewesen wäre. Bei der Einrichtung dieser Stromstrecke mußte ich nicht nur mein Augenmerk auf eine geradere Richtung und Erweiterung des Stromprofils nehmen, sondern es mußten auch die versandeten Ländereyen, welche in dem Plan II. Fig. 7 mit X. bezeichnet sind, wieder in urbare Aecker umgeschaffen werden. Zu dieser Absicht führte ich die Dämme diesseits (jenseits sind von F bis zum Wehr II ohnehin keine nothwendig gewesen) nicht wie gewöhnlich mit dem Strom paralell, sondern um die versandeten Aecker herum, siehe Fig. 7. XX. Um aber den Fluten (welche dieser Dämme ungeachtet ihre Verwüstungen nach wie vor fortgesezt haben würden) einen Kappzaum anzulegen, habe ich von 100 zu 100 Klaftern einen Streichdamm, deren Verfertigung in der Abtheilung vom Faschinenbau erkläret wird, angelegt. Siehe Fig. 7. XXX. Wenn mehrere solche Streichdämme in einen Abschnitt gelegt werden müssen, so muß der erste der niedrigste, der lezte aber der höchste seyn; dadurch wird die Gewalt

der

der Flut nach und nach gebrochen, und gleichsam todt gemacht, der Schlick aber sezt sich häufig nieder. Um die Verschlickung zu befördern, kann man gleich nach der abgelaufenen ersten Flut den ganzen Terrain mit Krebsweiden auspflanzen (vorausgesezt, wenn es in dem Winter oder Frühlingsmonaten ist). Ist nach einigen Jahren das Terrain durch die Verschlickung so beträchtlich erhöhet, daß man füglich Ackerland daraus machen kann und will, so darf man nur die Anpflanzung sammt der Wurzel ausgraben; in Gegenden aber, wo Holzmangel herrscht, kann man alsdann Erlen, Eschen, Birken, und dergl. Holzarten anpflanzen, und versichert seyn, daß in solchen frisch angeschlickten Boden die Holzanpflanzungen in 10 Jahren besser gedeihen, wie anderwärts in 20 Jahren. Wer Lust hat, sich hiervon zu überzeugen, darf nur in die in dieser Figur vorgestellte Gegend kommen, und er wird staunen, wenn er die Versicherung aus dem Munde der Unterthanen erhält, daß da, wo nun die zum Entzücken empor gewachsenen Anpflanzungen stehen, vor 8 und 9 Jahren nichts als öder Kies und Sandhügel zu sehen waren. Aber gegen alle Erwartung und mit hohem Grad der Verwunderung wird er auch vernehmen, daß

man

man nicht den geringsten Bedacht nimmt, diese so nützlichen Werke zu erhalten!!!!

§. 66.

Da es Menschen giebt, die theils wegen Verstopfung im Unterleib oder wegen zäher Säfte, oder wegen von Mutterleibe mitgebrachten Kontusionen im Gehirn, oder auch wegen Privatabsichten, gern alles ihrer Sucht zu tadeln unterwürfig machen, so wunderte es mich keineswegs, mehrmalen zu hören, daß dergleichen Wasserbäue mehr kosteten, als der durch Ueberschwemmungen verursachte Schaden betrüge. Nicht sowohl, um diese zu beschämen, (denn Schaam ist solchen schwachen bemitleidenswerthen Menschen nur dem Namen nach bekannt) sondern, um ein Beispiel eines zuverfertigenden Kostenüberschlags zum Wasserbau zu liefern, will ich eine getreue Berechnung aller Baukosten hersetzen, und selbige mit dem von den Ueberschwemmungen verursachten Schaden vergleichen.

1) Die Abuferung, Bank und Böschung auf beiden Seiten beträgt von F bis T 294 Kubikklafter (die Kubikklafter zu 216 pariser Kubikschuh gerechnet) per Klafter 1 rthlr.

294 rthlr.

2) Der

2) Der Durchstich von T bis V ist 180 Klafter lang. Der Graben in selbigem ward aber nur 3 Klafter breit 10′ tief gemacht. Beträgt 900 Klaftern per Klafter 12 Gr. 450 rthlr.

3) Die Abuferung von V bis ans Wehr II. beträgt auf beiden Seiten 746 Klaftern per Klafter 1 rthlr. 746 rthlr.

4) Die Abuferung vom Wehr II. bis an den ersten Abschnitt unter demselben 200 Klafter à 12 Gr. 100 rthlr.

5) Von dem ersten Abschnitt bis ans Ende Z, einen 360° langen 10′ breiten und 6′ tiefen Graben, welches zusammen 600 Klaftern macht, per Klafter 8 Gr. 200 rthlr.

6) Im 2ten Jahr, nachdem der Durchstich T, V, sich seine Normalbreite gemacht hatte, denselben auf beiden Seiten abzuböschen, macht 120 Klaftern per Klafter 1 rthlr. 120 rthlr.

7) Unterhalb des Wehrs II. die Abuferung auf beiden Seiten des 360° langen Abschnitts 300 Klaft. per Klafter 8 Gr. 100 rthlr.

8) Von S S bis T T, einen 600° langen Damm aufzuführen, dessen Kappe 4′ die Grund-

Grundlage aber 16′ stark wäre per Klafterlänge 12 Gr. 300 rthlr.

9) Von TT bis Z auf beiden Seiten 960° solcher Dämme per Klafter 12 Gr. 480 rthlr.

Die Summe der Erdarbeiten beträgt in allem 2787 rthlr.

10) Die Verschiedenheit des Arbeitslohns rührt von Verschiedenheit des Bodens ab. Die Zukrippungen *) der Abschnitte, die Einbäue und Ausbesserungen derselben, die Streichzäune kosteten für Materialien und Arbeiterlohn 1842 rthlr. 12 Gr.

11) Die Bepflanzung der Bank, Böschung und Abschnitte mit Krebsweiden 560 rthlr.

12) Für Kleesaamen die Dämme zu besäen 80 rthlr.

13) Im andern Jahr nachzubessern. 6 rthlr. 12 Gr.

14) Für

*) Wie Faschinenbäue und Anpflanzungen spezifice zu berechnen sind, wird erst in der Abtheilung vom Faschinenbau verstanden, muß deswegen auch dort erst gelehrt werden, derowegen sind die in diesen Plan gehörige hier nur summarisch berechnet.

14) Für Gerste. 3 rthlr. 8 Gr.

15) Für Tagelöhner die Dämme, Bank und Böschung abzuebenen ꝛc. 170 rthlr.

16) Acht Monathe hindurch 3 Unteraufseher, jedem per Monath 5 rthlr. 120 rthlr.

17) Einem Oberaufseher per Monath 10 rthlr. macht in 8 Monathen 80 rthlr.

18) Dem Ingenieur per Monath 40 rthlr. in 8 Monathen 320 rthlr.

19) Für Extra-Ausgaben, nämlich für Anschaffung der Stöfling-Eisen, womit die Krebsweiden gepflanzt werden, für Faschinenketten ꝛc. 22 rthlr.

20) Von Y bis an das Wehr II. sind theils für den Durchstich T. V, theils für die beiderseitige Abuferung *) 5½ Aecker zu vergüten per Acker 30 rthlr. 165 rthlr.

Die ganze Stromeinrichtung von Y bis Z kostet in allem 6156 rthlr. 8 Gr.

In

*) Die Abuferung von dem Wehr II. bis Z wird nicht vergütet, weil diese Strecke eine Sandwüste war, welche jedoch vor 30 und mehreren Jahren aus den besten Aeckern bestand.

In der Kürze will ich noch berühren, was dadurch, daß die Durchstiche nicht in ihrer ganzen Breite ausgegraben worden sind, ersparet worden ist.

Der Durchstich von T bis V beträgt nach dem Profil 2596° per Klafter 12 Gr.
1288 rthlr. 12 Gr.

Der Durchstich unterhalb des Wehrs II. macht nach dem Profil 5400 Kubikr. per Ruthe 8 Gr. 1800 rthlr.

Beide Durchstiche hätten also gekostet
3088 rthlr. 12 Gr.

Haben aber nur sammt der im zweiten Jahr nöthigen Abuferung gekostet 970 rthlr. mithin sind ersparet worden 2118 rthlr. 12 Gr.

Da nunmehr alle Ausgaben aufs genauste berechnet sind, (welches im Fall der Noth aus den Akten erwiesen werden kann) so schreite ich zur Berechnung des durch Ueberschwemmungen verursachten Schadens.

§. 67.

1) Die ganze Flur des Dorfes B B, welche sich an dem Wehr I. anhebt, bei X X endigt,

und in der Länge 840 pariser Klaftern oder 2520, in der Breite, welche überschwemmt worden ist (wegen Mangel an Raum aber nicht in Plan gebracht werden konnte) eben so viel, mithin 6350400 Quadratschritte, an der Ackerzahl in dasiger Gegend aber 900 Acker beträgt. Von X X bis Z ist die Flur des Dorfs A A auf eine Strecke von 2160 Schritte in die Länge und in die Breite 800 Schritte auf beiden Seiten überschwemmt worden, welches 627, mit den obigen 900 in allem 1527 Acker beträgt. Diese in die Felder getheilt, kommen in ein Feld 509 Aecker. Da nun alle fünf Jahre gewiß einmal zwei Felder, wovon eins über Winter, das andere über Sommer bestellt war, entweder im Frühjahr, oder im Sommer zur Erndezeit überschwemmt worden, so kann man für jedes Jahr 204 Acker rechnen, von welchen die Ernde zernichtet worden ist. Wenn ich nun den Ertrag für jeden Acker nur mit 4 rthlr. *) ansetze, so beträgt solches alljählich 816 rthlr. Der Saamen für

*) Da in guten Jahren im Durchschnitt jeder von diesen Ackern 1 Malter, in ganz schlechten Jahren ½ Malter Frucht trägt, so wird leicht ersichtlich, daß der Ertrag mit 6 rthlr. noch zu gering angesezt wäre.

für jeden Acker zu drei Metzen per Metze 4 Gr. beträgt 102 rthlr. Den Verlust für Artlohn und Stroh will ich gar nicht in Anschlag bringen. Ferner sind seit 30 Jahren jene Ländereyen, allwo in dem Plan die Schlickzäune angelegt sind, weggerissen, und in Kies und Sandbänke verwandelt worden; dieser versandeten Aecker waren 223, kommen folglich für jedes Jahr 7 Aecker. Jeder solcher Acker wird gegenwärtig mit 50 und 60 rthlr. bezahlt, ich will aber nur 35 rthlr. per Acker rechnen, es wären also alle Jahre für 225 rthlr. Aecker gänzlich zu Grund gerichtet worden.

Der durch die Ueberschwemmungen verursachte sichtbare Schaden in beiden Gemarkungen macht also nach der geringsten Angabe alljährlich, 1143 rthlr.

Der unsichtbare Schaden, welcher darin besteht, daß von dem Brachfeld durch die Fluten die obere fette Dammerde entweder ganz weggeschlämmt, oder doch ausgelaugt worden ist, oder daß durch zu viele Feuchtigkeit des Bodens die Bestellzeit verzögert und dadurch vielleicht eine halbe Mißernde erfolgt ist, will ich gar nicht berühren; sondern ich will die aufgewandten Kosten

 und

und den alljährlich erlittenen Schaden gegeneinander vergleichen, und hierzu abermals einen Zeitraum von fünf Jahren annehmen. Das Kapital des Aufwands betrug 6156 rthlr. (die 8 Gr. werden nun weggelassen); zu 4 Prozent Interesse gerechnet, macht jährlich $246\frac{6}{25}$ rthlr. und in fünf Jahren $1231\frac{1}{5}$ rthlr. Kapital sammt Interesse*) beträgt also in fünf Jahren in allen 7387 rthlr.

Das durch den Wasserschaden alljährlich verloren gegangene Kapital betrug in einem Jahr 1143 rthlr. dazu die Interesse geschlagen mit $45\frac{18}{25}$ rthlr. beträgt in fünf Jahren 5943 rthlr.

Für würkliche Benutzung des verwendeten Kapitals ist eingekommen im ersten Jahr

Von der Gerste auf den Dämmen XX.	86 rthlr.
Im zweiten Jahr für Klee	62 rthlr.
In den drei folgenden Jahren betrug der Kleeertrag im Durchschnitt genommen alljährlich 162 rthlr. macht in drei Jahren	486 rthlr.

Im

*) Interesse von Interesse zu rechnen, hieße, sich in unnütze Weitläuftigkeiten verwickeln.

Im zweiten Jahr sind von Bank und Böschung 50 Schock Wellen geschnitten worden, das Schock à 12 Gr.	25 rthlr.
Im dritten Jahr 120 Schock	60 rthlr.
Im vierten Jahr 230 Schock	115 rthlr.
Im fünften Jahr 299 Schock	145 rthlr.
Die Summe der ganzen Nutzung in den ersten fünf Jahren besagt	979 rthlr.

Werden diese 979 rthlr. zu obigen 5943 rthlr. geschlagen, so macht die Summe davon 6922 rthlr. Um das aufgewandte Kapital zu erhalten, fehlten sonach noch 465 rthlr. welche aus den alljährlich zunehmenden Anpflanzungen in den zwei folgenden Jahren gewiß gewonnen werden; folglich ist in einem Zeitraum von acht Jahren das Kapital gewiß ersezt. Man wird den Einwand vielleicht machen, daß der Bau, wenn er in gutem Stand erhalten werden soll, alljährlich Ausbesserungskosten verursacht; zugegeben: allein wenn nach jeder Flut jeder kleine Schaden gleich ausgebessert wird, so versichere ich, daß die Ausbesserungskosten sehr unbeträchtlich bleiben werden. Macht man es aber wie — wo man mit großer Bedruckung des Landes große Summen zur Einrichtung der

Flüsse verschwendet hat, ohne auf deren Erhaltung zu denken, nun dann — — sind wir auch in Abdera.

Siebentes Kapitel.

Von Verbesserung der Felder durch wohl angebrachte Ueberschwemmungen.

§. 68.

Ich habe manche Gegend an Flüssen bereiset, und viele schöne Einrichtungen angetroffen, die dahin abzweckten, den Flüssen Schranken zu setzen, nirgendswo erinnere ich mich aber solche Vorkehrungen gefunden zu haben, wodurch sumpfige Aecker oder Wiesen trocken gemacht und durch den Strom selbst verbessert worden wären; und doch liegt das Mittel hierzu so nahe vor unserm Gesichtskreis, und ist ohne überschwengliche Kosten auszuführen, wenn man nämlich von 1000 zu 1000 Schritten Schleussen in die Dämme sezt. Die Oeffnung solcher Schleussen ist groß genug, wenn sie nur 1 pariser Klafter breit ist; sie wird so hoch, wie der Damm selbst gemacht; sie können von Holz oder Stein aufgeführt werden, leztere kosten zwar mehr, wie erstere,

erstere, sind aber auch unverwüstlich, und da erstere weit mehr zu unterhalten kosten, so verdienen die steinernen den Vorzug. Die Oeffnung der Schleusse muß entweder mit dem Damm einen rechten Winkel machen, oder noch besser ist es, wenn man ihr eine dem Stromlauf entgegengesezte Richtung giebt, wie in der siebenten Figur bei 40 zu sehen ist; es ist dieses nothwendig, um zu verhüten, daß die durch die Schleussenöffnung sich ergießende Wassermenge das Erdreich nicht auskolke *), welches gewiß geschieht, wenn die Schleusse nach dem Lauf des Stroms gerichtet ist. Auch gewinnt die Schleusse dadurch an Haltbarkeit, weil der Druck, welchen die Seitenwände derselben von der ausstürzenden Flut zu ertragen haben, um ein beträchtliches dadurch geschwächt wird.

§. 69.

Werden bei einer Flut die Schleussen gezogen, so kann man die Felder so lang überschwemmen, und den Wasserstand so hoch halten, als man für gut findet. Denn so bald die Schleussen

*) Kolk ist ein durch Wasser gerissenes tiefes Loch.

sen zugesezt werden, hört das Austreten des Stroms auf. Fallen nasse Jahre ein, in welchen zwar keine hohen Fluten kommen, oder wenn auch welche kommen, wegen aufgeführter Dämme die Ländereyen nicht mehr überschwemmt werden können, so fügt es sich doch zuweilen, daß tief gelegene Felder und Wiesen theils durch das von der obern Gegend abgezogene Regenwasser, größtentheils aber durch Schichtwasser sumpfig werden. Solche Ländereyen, welche meistentheils Wiesen sind, müssen in Quadrate zu 30 bis 40 Acker haltend eingetheilet, und an allen vier Seiten mit Graben eingefaßt werden, deren Abzug zusammen in einen Hauptgraben geleitet wird, welcher seinen Abzug in die unterste Schleusse erhält. Das ganze Terrain muß deswegen vorher genau abgewogen werden, um für jeden Graben das ihm nöthige Gefäll bestimmen zu können. Die Erde, welche aus diesen Graben ausgeworfen wird, darf nicht an denselben liegen bleiben, wie es aller Orten zu geschehen pflegt, sondern man muß solche in die Mitte jeden Quadrats führen, und allda auseinander ebnen, wodurch jedes Quadrat eine Art Wölbung in der Mitte erhält, und der Abzug nach den Seiten sehr befördert wird.

wird. So bald der Wasserspiegel des Flusses tiefer steht, wie der von den Abzugsgraben, wird, wenn die Schleussen gezogen werden, das Wasser in den Fluß abziehen. Wenn gleich nach der Heuernde, oder im Herbst, wenn das Grummet eingebracht ist, oder im Frühjahr vor Walpurgistag eine Flut kommt, so kann man auf diese Art die Wiesen wässern; der in den Graben nach abgelaufener Flut sich angesezte Schlamm muß jedesmal wieder ausgehoben, und nach eben erwähnter Manier vertheilet werden, damit die Graben ihren gehörigen Abzug erhalten, und die Wiesen nach und nach durch diesen fetten Schlamm erhöhet werden. Das nämliche ist auch bei sumpfigen Aeckern brauchbar. Man wende mir nicht ein, daß durch die vielen Graben die Ackerzahl sehr vermindert wird, denn ich glaube, fünf gute Aecker bringen mehr ein, wie zehn schlechte.

§. 70.

Sind aber in der obern Gegend eines Flusses Felder, welche versandet sind, von welchen aber, wegen des Abhangs nach unten zu, das Wasser so schnell abläuft, daß man nie Hoffnung hat, daß der gute Schlamm den Sand über-

ziehen möge, so muß man sich der Fangzäune, wie in der siebenten Figur bei O zu sehen ist, bedienen. Durch dieselben wird der Abzug der austretenden Flut gehemmt, und sie dadurch genöthiget, den bei sich führenden Schlick auf den Aeckern sitzen zu lassen, wodurch denn dieselben erhöhet und gebessert werden. Jeder Bauer kann angewiesen werden, die auf seinen Acker kommenden Schlickzäune, so bald der Acker brach liegt, selbst zu verfertigen, und nach abgelaufener Flut, oder wenn die Bestellzeit kömmt, seine Zäune wieder einzureissen; dergleichen Flechtwerke kosten wenig, und dienen wieder zu Brennholz. An kleinen Flüssen kann, wenn eine Freiarche in der untern Gegend angebracht wird, der Strom zu Wässerung der Wiesen auf diese Art genüzt werden, wenn auch grade das Wasser nicht so hoch stünde, daß es durch die Dammschleusse austreten könnte. Ich glaube nun das wesentlichste, was bei Erdarbeiten am Wasserbau vorkommen kann, erörtert zu haben, und werde deswegen zum Faschinenbau, welcher die Seele der Wasserbaukunst ist, übergehen.

Vierter Abschnitt.

Achtes Kapitel.

Von den Faschinenbäuen im allgemeinen.

§. 71.

Faschine ist ein aus Reißig, 7, 8, bis 10' langes, und 1' starkes mit zwei Weiden gebundenes Bündel; solcher Bündel kann ein Mann in einem Tag 3 Schock aus freier Faust binden.

§. 72.

Würste sind verlängerte Faschinen, deren Länge von dem Bau, wozu sie bestimmt sind, abhangt, und daher 30, 40, und mehrere Fuß lang gemacht werden. Ihre Verfertigung geschieht auf über Kreutz in die Erde eingeschlagenen Pfählen, sie werden von Schuh zu Schuh mit einer Weide zusammen gebunden, um sie aber recht feste zusammen binden zu können, bedient man sich einer Kette mit 2, dritthalb Schuh langen und zwei Zoll im Durchmesser starken Hebeln. Drei Mann können 30' lange Würste in einem Tag verfertigen. Bei ihrer Verfertigung

tigung ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß sie so fest wie möglich zusammen gebunden werden, und durchaus gleiche Dicke erhalten. Für ein Schock Faschinen zu binden zahlt man 2 Groschen, für eine 30′ lange Wurst 1 Groschen; 10 Faschinen geben eine solche Wurst.

§. 73.

Faschinenbau ist ein aus Faschinenwürsten, Pfählen, Sand, Kies oder Erde aufgeführter Damm, welcher nach seinem verschiedenen Gebrauch auch verschiedene Benennungen erhält. Daher giebt es:

a) **Krippen**, womit die abgeschnittenen Stromärme zugekrippt oder zugeschlagen werden, deswegen diese Bäue auch den Namen **Verschläge** bekommen.

b) **Buhnen**, welche nach ihrem Gebrauch wieder in **Treibbuhnen**, **Schöpfbuhnen** und **Abweiser** getheilt werden.

Treibbuhnen sind Bäue, welche angelegt werden, um den Stromstrich aufzufangen, an das gegen überstehende Ufer anzuprellen, wodurch das in den Strom ragende Ufer abgebrochen und weggetrieben wird.

Schöpf-

Schöpfbuhnen werden nur an großen Flüssen gebraucht, und gewöhnlich vor einen noch auszugrabenden Stromarm gelegt, um dadurch die alte Strombahn aufzuhalten, und in die neue zu leiten.

Abweiser werden an solche Stellen in den Strom gelegt, wo entweder das Ufer durch den scharf anliegenden Stromstrich schon abbrüchig geworden ist, oder man fürchtet, daß es doch geschehen möge; Abweiser sollen daher das diesseitige Ufer beschützen, ohne das jenseitige anzugreifen.

c) **Packwerke** werden angelegt, wo der Strom sich durch Abbrechen beiderseitiger Ufer zu sehr verbreitert, und dadurch das Strombett in der Mitte versandet hat. Sie sollen also dienen, den Strom in seine gehörige Normalbreite zurückzuweisen, die angegriffenen Ufer vor fernerm Einreissen zu schützen, und durch die überstürzende Flut die Kölke auszuschlemmen. Diese Art Bäue ist vorzüglich an kleinen reißenden Strömen zu empfehlen.

d) **Deckwerke**, sind Faschinenbäue, welche nach Art der Buhnen verfertiget werden, nur daß selbige nicht in den Strom hinein, sondern

hart

hart an das Ufer angelegt werden, welches gemeiniglich in Buchten geschieht, um daurch das Ufer vor fernern Einbrüchen zu decken.

e) **Uferbekleidungen, Uferbedeckungen** bestehen aus aufgehefteten Faschinen, aus Flechtwerken, oder Weidenanpflanzungen, deren Zweck ist, Erddämme und Vorland gegen das Ausspülen und Abbrechen zu verwahren.

f) **Schlick- oder Streichdämme**, deren Endzweck schon im vorhergehenden Kapitel erklärt worden ist.

g) **Sandkörbe** sind aus Weidenreißig geflochtene Körbe von verschiedener Größe und verschiedener Gestalt, denn sie werden entweder rund und in Form der sogenannten Schanzkörbe gemacht, und bleiben oben ganz offen, oder sie werden länglicht, und oben zugemacht, doch so, daß noch eine Oefnung bleibt, durch welche sie mit Sand ausgefüllt werden können. Man bedient sich ihrer vorzüglich an kleinen Strömen, um erst tief gerissene Kölke, welche zu viel Faschinen kosten würden, auszufüllen, und dann Dämme darauf zu setzen, oder auch abgebrochene Ufer gegen fernere Anfälle zu decken.

h) Ver-

h) **Versenkungen von Sandwürsten.** Sie werden aus Reißig 60, 70 bis 80′ lang, und bis 3′ im Durchmesser stark gemacht, und inwendig mit Kies ausgefüllt. Sie werden gleich bei der Stelle, wo man sie brauchen will, auf sogenannten Schlitten gemacht, um sie von selbigen gleich in den Strom rollen zu können; wenn eine Menge solcher Sandwürste an einem Ort in den Strom versenkt werden, so erhält der Strom dadurch eine andere Richtung, ein solches Werk heißt dann eine **Versenkung**, oder **Senkwerk.** An kleinen Strömen findet diese Bauart gar nicht statt, in wie fern an großen, wird weiter unten gelehrt.

Es giebt zwar noch verschiedene Arten von Bäuen und Flechtwerken von Faschinen, deren Benennung von der Sprache der Provinz abhängt, in welcher sie gäng und gäbe sind, die aber wegen ihres mindern Werths mit Recht hier mit Stillschweigen übergangen werden; und die im Grund auch blos als Abarten vorerwähnter Bäue angesehen werden müssen.

§. 74.

Dieses wären die vorzüglichsten Bäue, welche vor allen üblichen Bauarten an Strömen

den

den Vorzug verdienen, indem sie der Natur der Flüsse am angemessensten sind, und weil ein Wasserbaumeister bei geschickter Anordnung durch keine Bauart seinen Zweck so sicher und wohlfeil erhalten wird, als durch diese. Denn solche Werke lassen sich auf jede Tiefe versenken, ohne deswegen Vorbäue oder Schöpfmaschinen anlegen zu müssen, wie bei Verschlägen von Holz, oder bei Steindämmen geschehen muß. In allen Gattungen von Flußbetten leisten sie vortrefliche Dienste, ja selbst in Treibsand, wo sonst gewiß keine andere Bauart haltbar gemacht werden könnte, sind sie die einzigen Hülfsmittel, deren man sich bedienen kann; denn da sie aus lauter Reißern bestehen, welche sich in jede Lage und Hohlung biegen, und von der obern Last niedergedruckt werden, so kann man deswegen sicher seyn, daß bei diesen Bäuen keine Hohlungen (wie bei Holzverschlägen dieses der Fall gar oft ist) bleiben, wodurch endlich nach und nach der ganze Bau unterwaschen, und losgerissen wird. Ja diese Bäue werden in kurzer Zeit mit dem Flußbett ein Körper, indem alle Zwischenräume mit Schlamm ausgefüllt und bedeckt werden. Und endlich ist nichts im Stand, die Wuth des Stroms so sehr zu brechen, als

Fa-

Faschinenwerke, weil das immerwährende Nachgeben, und die mit dem Wasser einspielenden Reißer die Wirkung unendlich vermindern, weswegen auch der Grund solcher Werke um so weniger in Gefahr steht unterwaschen zu werden, wie Werke von Baumpfählen, und Stein, welche den ganzen Stoß des Stroms unmittelbar abhalten müssen.

§. 75.

Bei Aussteckung dieser Wasserwerke muß vorzüglich auf folgende Punkte Rücksicht genommen werden, von welchen der glückliche Erfolg einer Arbeit beruhet, deren mißlungener oder gelungener Ausschlag oft größern Bezug auf Wohl und Wehe des Landes hat, als ein erfochtenes oder verlorenes Schlachtfeld. Diese Punkte sind folgende:

1tens Die Richtung der Faschinenbäue gegen den Strom, und die gegenüberstehenden Ufer.

2tens Die Länge, Breite, Höhe und Abdachung gegen die Wasserseite.

3tens Die Verbindung dieser Werke mit dem festen Lande, und ihre Befestigung.

Bayerische Staatsbibliothek München

§. 76.

Der erste Punkt kann zwar nur dann erst genau aus einander gesezt werden, wenn von jedem Bau insbesondere gehandelt wird, weil so verschieden ihre Bäue, so verschieden die dadurch zu erhaltenden Zwecke sind, eben so verschieden müssen dann ihre Richtungen und Anlagen seyn; doch können vorläufig diese auf die mehrest passende Regeln bemerkt werden.

a) Schöpfbuhnen müssen den Stromstrich in einem rechten Winkel auffangen, wenn sie der verlangten Absicht entsprechen sollen.

b) Treibbuhnen hingegen müssen in einem ganz stumpfen Winkel angelegt werden, sollen aber mehrere hintereinander kommen, so können die leztern immer mehr einen dem rechten sich nähernden Winkel erhalten.

§. 77.

Den zweiten Punkt betreffend, ist die erste und allgemeine Regel, kein Werk über die Normalbreite hinaus zu verlängern; denn alle Werke, welche die Gränzen der Normalbreite überschreiten, sind, einzelne Fälle ausgenommen, mehr schädlich wie nützlich. Denn man glaube nicht,

daß

daß der Strom die Gefälligkeit haben wird, ein gegenüber liegendes Ufer, dessen schädlichen Anwuchs man zerstören will, um so viel zu schmälern, als der Bau über die Normalbreite hinaussteht; bis auf wenige Schuh aber die Länge eines Werks zu bestimmen, ist unmöglich.

§. 78.

Die Breite der Faschinenwerke kann eben so wenig wie ihre Länge theoretisch bestimmt werden, weil das Verhältniß des Widerstandes in Rücksicht des Stoßes und Wirkung des Wassers gegen das Werk nicht genau genug angegeben werden kann. Am Rhein und andern großen Flüssen sind die Bäue, welche 3, höchstens 4 Klaftern breit sind, so viel die Erfahrung lehrt, breit genug. Bei kleinen Flüssen habe ich sie niemals über 8′ aber auch nicht ohne Noth unter 4′ breit machen lassen. Dieses ist jedoch von der Breite über dem Wasserspiegel zu verstehen, denn die Breite der Grundlage richtet sich nach der Abdachung, welche der Bau nach der Wasserseite zu erhalten muß.

§. 79.

So wie Erddämme immer an ihrer Festigkeit steigen, je mehr sie Abdachung erhalten, auf eine gleiche Art verhält es sich mit den Faschinenbäuen. Bei jenen wurde die Böschung nach der Güte der Erde bestimmt; bei diesen aber muß noch auf folgende Punkte Rücksicht genommen werden.

Ob a) das Strombett aus wandelbaren oder festen Erdtheilen bestehe?

b) Ob der Fluß reißend, und die Ufer steil sind?

c) Ob das Grundbett gegen die Mitte zu abhängig ist?

d) Ob die Stelle, wo der Bau hingelegt werden soll, seicht oder tief ist, wobei zum Voraus gesezt wird, daß die Tiefe mit einem Senkblei untersucht worden ist.

Wenn der Strom reißend, die Ufer steil, der Ort, wo der Bau hinzuliegen kömmt, tief, und das Strombett aus wandelbaren Erdtheilen bestehet, so muß nach der Wasserseite wenigstens auf neun Fuß Höhe 1½ Fuß Abdachung genommen werden, um dadurch den Stoß, welcher von den steilen Ufern mit ganzer Kraft auf die Werke wirkt, zu mindern.

Die

Die hintere Abdachung könnte zwar um etwas geringer genommen werden, wenn aber alsdann der Bau unterwaschen würde, so legt er sich auf eine Seite ein, daher ist es besser, beide Abdachungen gleich zu machen, damit der Schwerpunkt des Baues in der Mitte bleibt. Wenn die Ufer flach und gegen den Strom zu ablaufend sind, wenn das Strombett einen festen Grund hat, kann die Abdachung geringer genommen werden.

§. 80.

Die Faschinenwerke werden gemeiniglich den Ufern gleich hoch gemacht; Herr Silberschlag verlangt gar, man solle sie so hoch machen, daß auch die höchste Flut nicht darüber stürzen kann, weil sonst durch die überstürzende Flut Kölke entstünden, wodurch die Bäue von hinten unterwaschen würden. Folglich müßten die Bäue in manchen Fällen noch höher wie die Ufer selbst werden. Ohne dem in der Hydrotechnik so großen und verdienstvollen Mann zu nahe treten zu wollen, kann ich seiner Meinung doch nicht beipflichten, weil ich gesehen habe, daß Werke, die höher als die höchsten Fluten sind, weit eher zu Grunde gerichtet und übern

Haufen gerissen worden, als solche von minderer Höhe. Es ist auch ganz natürlich, erstere werden durch das starke Anprellen und durch den heftigen Stoß erschüttert, wackelnd gemacht, und endlich unterwaschen, da jene, über welche die Flut stürzen kann, durch die auf ihr liegende Last stets nach dem Boden gedrükt werden. Auch entsteht vor dem Kopf der Buhne, bei so hohen Werken, ein außerordentliches Wirbeln, welches bei Wasserwerken, über welche die höheren Fluten hinüber stürzen können, und die nach dem gehörigen Winkel angelegt sind, nicht geschehen wird; durch das Wirbeln aber entstehen Kölke, welche die erste Veranlassung zum Umsturz solcher Werke sind. Ich habe meine Faschinenbäue niemals über die mittlere Flutenhöhe erhoben; um aber das Auswaschen hinter denselben zu verhüten, habe ich vom Ende des Baues an, in gerader Linie an das Ufer einen Querbau gelegt. Siehe Figur 8. Solche Bäue sind unverwüstlich, und ich kann nicht ein einziges Beispiel angeben, daß mir ein solcher Bau unterwaschen, oder zerstöret worden wäre; denn das über den ersten Bau I, II sich stürzende Wasser hat wegen dem dahinter liegenden, mit a zusammenhängenden Bau II, III keinen Zug, das in dem

dem Zwischenraum d stehende Wasser ist todt, und legt deswegen denselben manchmal bei der ersten, gewiß aber doch bei der zweiten Flut hoch mit Schlamm zu, ja selbst noch eine beträchtliche Strecke hinter dem Bau von ll bis x ist ein todter Winkel c, welcher bald so verschlemmt ist, daß er mit sammt dem Zwischenraum d bepflanzet, und dadurch für allezeit fest gemacht werden kann. Eine Menge hoch über die Ufer emporragende Bäue, welche aber fast nach jeder Flut zerstört waren, haben mich diese Bauart gelehrt. Ich dächte Bäue, die nach zehn Jahren bei fast gar keiner Unterhaltung noch feste und schadlos sind, könnten den besten Beweis von ihrer Dauer geben!!

§. 81.

Was den dritten Punkt, die Verbindung der Bäue mit dem festen Land, betrifft, so ist dieses eine höchst nothwendige Sache, die nicht genug zu empfehlen ist. Es geschieht solches, nach Verhältniß der mehr oder mindern Festigkeit des Erdbodens, der mehreren oder mindern Länge, und der Richtungswinkel der Buhne, durch einen bald längern bald kürzern Graben, welcher da, wo der Bau angelegt werden soll, in

das Ufer eingestochen wird; am Ende des Grabens wird der Faschinenbau angefangen, und immer in den Strom bis zu seiner bestimmten Länge fortgeführt; solcher Gestalt wird der Faschinenbau mit dem festen Land in Verbindung gesezt, daß der in dem Winkel x immerfort anstoßende Strom den Bau von dem Ufer nicht losreißen kann. Der Graben wird so breit, wie der Bau selbst, und so tief wie möglich gemacht. Seine Länge ist im schlechten Erdreich $\frac{1}{3}$ von der Länge des Baues, im mittelmäßigen Boden $\frac{1}{4}$, im festen $\frac{1}{5}$, wenn die Buhne in einem stumpfen Winkel angelegt wird. Spitzwinklichte und rechtwinklichte müssen ihre halbe Länge zu ihrer Verbindung erhalten. Ohne diese Verbindung mit dem festen Land sind alle Faschinenbäue so gut wie gar keine anzusehen, weil sie gerade in dem Augenblick, wo man ihre Wirkung erwartet, von den Fluten in dem Winkel x hinterwaschen, und fortgerissen werden. Ehe ich noch Erfahrung genug hatte, ist mir solches selbst geschehen, auch habe ich diesen Fehler bei einer vor fünf Jahren am Rheinstrom gemachten Reise fast allgemein angetroffen. Noch vor zwei Jahren hat man an einem gewissen Strom in einer Strecke von 500 Schritten 13 Faschi-

nenbäue

nenbäue in Gestalt eines dreieckigen Prisma (welchem allda der Name Flügel beigelegt wird) hintereinander angelegt. Die Bauart war an sich schon schlecht und übel gewählt; denn da die Absicht war, diese Strecke nicht nur vor fernerm Einreißen zu schützen, sondern auch die auf jener Seite angelegte Sandbank wegzutreiben, so hätten statt der 13 Flügel 2 gut angebrachte Treibbuhnen, so wie die 8te Figur zeigt, angelegt werden sollen. Allein die 13 ohne Verbindung mit dem Land angelegten Flügel flogen bei der ersten kaum bemerkbaren Flut auf und davon, so daß auch nicht die geringste Spur ihrer ehemaligen Existenz mehr vorhanden ist. Man schreitet jetzo allda zu einer andern Bauart, die eben so wenig ihrer Erwartung entsprechen dürfte. Ich komme nun wieder auf die Faschinenbäue zurück, und bemerke noch, daß, weil auf ihre gute und dauerhafte Befestigung alles ankömmt, man zu solchen Arbeiten die fähigsten Arbeiter wählen, gut bezahlen, und stets gegenwärtig seyn muß, damit durch unrecht angebrachte Ersparniß, oder sonstige Hudelei nicht Mängel entstehen, welche vielleicht nie wieder, oder doch nur mit großem Kostenaufwand ausgebessert werden können.

Fünfter Abschnitt.

Neuntes Kapitel.

Von den Treibbuhnen.

§. 82.

Da Treibbuhnen den Strom auffangen, und nach einer andern Richtung leiten müssen, so entsteht aus dem mechanischen Prinzip von Auffallen und Zurückprallen eines Körpers die nothwendige Folge; daß der Strom durch sein Anprellen am gegenseitigen Ufer die angelegte Sandbank oder Erdzunge selbst wieder wegschaffen muß. Die Schwierigkeit liegt also bei Anlegung der Treibbuhnen darin, daß man:

a) den rechten Punkt findet, wo die Spitze des Strompfeils anstößt, und

b) daß die Buhne in einem solchen Winkel angelegt wird, daß der von ihr zurückprallende Strom von der gegenüber liegenden Sandbank nicht mehr und nicht weniger wegreißet, als man weggerissen zu werden wünscht, und daß die Treibbuhne selbst

keinen

keinen zu spitzen Winkel gegen den Strom macht.

§. 83.

Das erste zu finden ist so schwer nicht, denn wenn der Strom nicht allzu breit ist, und eine starke Biegung macht, so kann man schon mit bloßem Auge den Einfallwinkel der Strompfeil-spitze erkennen; ist aber der Strom breit, nicht schnell gehend, und die Biegung nicht stark, so kann man durch Einwerfung eines leichten Körpers (am besten wie Herr Silberschlag angiebt, vermittelst einer in den Strom geworfenen hohlen Kugel von Kupfer oder Messing) den Einfallwinkel am sichersten entdecken. Nur ist dabei zu bemerken, daß dieser Körper eine gute Strecke über der Biegung, und zwar mehr nach der Seite hinzu, wo die Buhne angelegt, als nach der Seite, wo das Ufer abgetrieben werden soll, in den Fluß eingelassen werde. Wird dieser Körper schon in der Biegung selbst in den Strom eingesezt, so wird er, zumal bei schnell fließendem Wasser, das Ufer entweder am Ende, oder wohl gar erst unter der Biegung erreichen, folglich einen ganz falschen Punkt bezeichnen, und wird er über der einen Hälfte des

des Flusses nach dem wegzutreibenden Ufer zu ein-
gelassen, so wird er das Ufer in der Biegung gar nicht, oder doch weit unterhalb derselben berühren. Sobald der Körper, welcher den Punkt der anzulegenden Buhne bemerken soll, eingelassen wird, muß man in einiger Entfernung desselben nachfahren, sich aber vorher mit einem tüchtigen Pfahl und Schlägel versehen haben; da, wo der Körper oder die Kugel landet, wird der Pfahl eingeschlagen, um den Punkt nicht wieder zu vergessen. Daß dieses bei stürmischem Wetter nicht vorgenommen werden darf, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Um aber recht sicher zu gehen, thut man wohl, wenn die Kugel oder ein anderer schwimmender Körper mehreremal nach einander in den Strom (versteht sich aber jedesmal auf demselben Fleck) eingelassen wird; kommt die Kugel einigemal an eben der Stelle des Ufers an, wo sie zum erstenmal dasselbe berührte, so ist kein Zweifel mehr, daß da die Spitze des Strom-Pfeils anstößt, und daß allda der Punkt ist, wo die Buhne angelegt werden muß. Sollte aber die Kugel nach mehreren angestellten Versuchen an verschiedenen Stellen anlanden, so muß man untersuchen, woher dieses kommen möge, und so lang mit Einsetzen der Kugel fortfahren,

fahren, bis man in Ansehung des Punkts nicht mehr zweifelhaft ist.

§. 84.

Der zweite Punkt hat die größte Schwierigkeit, denn da das An- und Abprellen von Verschiedenheit der Ufer, von der mehr oder weniger starken Biegung, von dem mehr oder minder starken Gefäll des Flusses abhängt, so läßt sich eine analytische Bestimmung hierüber nicht geben, weil der erste Satz einer solchen Berechnung nur willkührlich angenommen werden kann. Ich will nach Verschiedenheit dieser Umstände aus meiner Praxis die Sache erläutern, weil, so viel ich mich erinnere, die Hydrotechnischen Autoren diesen Punkt nur allgemein und nicht auf verschiedene Fälle insbesondere erklären.

§. 85.

Die achte Figur war eine Stromstrecke, wo auf der einen Seite A das Ufer bei jeder Flut in dem Verhältniß abgebrochen und eingerissen wurde, in welchem die Sandbank auf der Seite B verbreitert wurde. Das Ufer A ist steil, die halbe Höhe von oben herab bestehet aus Leimenboden, die andere Hälfte bis auf das Strom-

bett

bett aus Kies. Das Ufer B ist ein Berg mit natürlicher Abdachung, mit Rasen und Holzanwuchs überzogen. Nach vorhergehendem § ist gefunden worden, daß der Strom seine Verwüstung in I anfängt, und daß also da die erste Treibbuhne *) angelegt werden muß. In diesem, so wie in ähnlichen Fällen habe ich gefunden, daß der schicklichste Winkel, den man der Buhne geben kann, 140° halten muß. Um dieses zu bestimmen, ziehet von den Punkten a, I, eine gerade Linie a, r, nach beliebiger Länge, leget in dem Punkt I den Mittelpunkt des Transporteurs an, zählet von der linken zur rechten 140 (oder welches einerlei, zählet von der rechten zur linken 40) Grade ab, bezeichnet diesen Punkt, wie bei Abtragung der Winkel gewöhnlich ist, den Punkt vor dem Transporteur, welches hier in s ist, ziehet die Punkte I, s, zusammen, so zeiget die Linie I, s, die Richtung an, nach welcher die Treibbuhne angelegt werden muß. Die Länge der Buhnen, wie solche nämlich von dem Ufer an in den Strom hinein geführet werden dürfen, wird im allgemeinen durch die Normal-

breite

*) welche von verschiedenen auch Prellbuhn, oder Sporn genannt wird.

breite des Flusses bestimmt, denn die Spitze der Buhne II darf nie (einzelne Fälle ausgenommen, wovon weiter unten die Rede seyn wird) über die Normalbreite hinaus gehen. Denn bestünde das Ufer B aus einer lockern Erdmasse, und nicht, wie hier, aus Felsenschichten, so würde die Buhne so viel mehr wegtreiben, als sie über die Normalbreite hinaus raget, wodurch denn aufs neue das nämliche Uebel, um welches zu vermindern die Treibbuhne auf der Seite A angelegt worden ist, in B entstehen würde. In dem hier vorgelegten Fall aber würde die Buhn, weil sie außer der Sandbank von dem Ufer B nichts wegzureißen vermag, dem Stoß des Stroms unterliegen müssen. Um nun die Länge zu finden, welche die Buhne erhalten muß, so darf man nur, wenn das Ufer auf der Seite B bestimmt, welches hier der Fuß des Berges ist, und durch die Linie b, c, angezeiget wird, mit einem Zirkel, welcher nach der Normalbreite a, b, geöffnet worden ist, fortgehen, bis man mit dieser Oeffnung die Linie l, s, berühret; aus dem Punkt g, wo man mit dem Zirkelbogen d, f, die Linie l, s, welches hier in dem Punkt II geschieht, berühret, muß die Buhne aufhören. So wie alles dieses in der Stromkarte nach dem verjüngten

ten Maßstab, durch Hülfe des Transporteurs und Zirkels, verrichtet worden ist, wird alles leicht an dem Strom selbst vermittelst des Astrolabium und einer Meßleine bestimmt.

§. 86.

Diese eine Treibbuhne ist aber noch nicht hinreichend, das Ufer A vor fernerem Abbrechen zu decken, und dem Strom die Richtung b, c, die er haben soll, zu geben. Es müssen daher noch mehrere solcher Treibbuhnen angelegt werden. Dieses kann aber nur dann geschehen, wenn die erste Buhne ganz fertig ist; denn wer die folgende Buhne anlegt, ehe die erste fertig ist, lauft Gefahr, a) entweder die Buhnen zu nahe hintereinander zu legen, und dann müssen mehrere Buhnen, als eigentlich erfordert würde, angelegt werden, welches Geldverschwendung verursacht, oder b) die Buhnen kommen zu weit voneinander, dann wird der Zweck nicht erreichet, und das lezte Uebel wird schlimmer, wie das erste. Nachdem nun unsre erste Buhne fertig ist, so sezt man vor dieser Buhne in den Winkel I wieder einen schwimmenden Körper in den Strom, welcher dann vor dieser Buhne durch den Strom vorbeigeführt, und uns die Direk-

tions-

tionslinie des Stroms II, x, zeigen wird; da wo der Körper landet, hier in X, muß die zweite Buhne angelegt werden. Um nun diese wieder nach einem Winkel von 140° anlegen zu können, wird aus dem Punkt II eine senkrechte Linie II, T, errichtet, der Punkt III, welcher hier die Uferlinie der Bucht A durchschneidet, wird mit x durch die Linie v, x, zusammen gezogen, auf diese Linie v. x, wird der Transporteur so angelegt, daß dessen Mittelpunkt auf den Punkt x, zu liegen kommt, und nun werden die 140° abgetragen, und die Linie xw, gezogen, da wo die Linie xw, die neue Uferlinie a, y, durchschneidet, nämlich in IIII, ist der zweiten Buhne Ende, in der Strombaukunst der Kopf der Buhne genannt. Ich habe lange so wohl auf dem Papier, wie auch an dem Strom selbst Versuche angestellt, ehe ich diese Methode, welche ich sehr faßlich, und in der Folge in der Praxis sehr bewährt gefunden, heraus gebracht habe; ich kann nicht läugnen, daß ich bis zu diesem Zeitpunkt manche Buhne angelegt habe, welche ihrem Endzweck ganz und gar nicht entsprochen, ja wohl gar mehr schädlich als nützlich war. Man erwarte über dieses Problem keinen geometrischen Beweis, denn ich kann nicht behaupten, daß ohne

alle Ausnahme diese Methode auf alle Buhnen anzuwenden ist, so viel kann ich aber versichern, daß einzelne Fälle ausgenommen, dieselbe praktisch richtig ist. Dabei muß ich auch noch erwähnen, daß der stärkste Stromstrich nicht nach den Punkten I, x, sondern nach der Mitte der Buhne gehen wird. Nachdem nun diese zweite Buhne fertig ist, wird man sehen, daß sich der an dieser Buhne abgeprellte Stromstrich mit dem übrigen Strom vereiniget, folglich keine weitere Buhne mehr nothwendig ist. Je mehr eine Bucht gebogen ist, je mehrere, je weniger sie aber gebogen ist, je wenigere Buhnen sind erforderlich.

§. 87.

Ist das Ufer auf der Seite, wo die Erdzunge abgetrieben werden soll, flach und von abbrüchiger Erdmasse, so können die Buhnen unter einem Winkel von 130 Graden angelegt werden, weil man alsdann desto eher zu seinem Zweck kömmt. Sind die Ufer aber ganz steil, und Felsen, so ist der Winkel von 145 Graden zu wählen. Auf meine Erfahrung gestüzt, kann ich ein für allemal sagen, daß Buhnen, deren Winkel ein spitzerer, als 130°, oder ein stumpferer,

pferer wie 145° ist, nichts taugen, und der Erwartung nie entsprechen. Wohl angebrachte stumpfwinklichte Treib- oder Prellbuhnen sind für den Hydrotechniker als Meisterstücke anzusehen, ihr Nutzen ist in der Strombaukunst so mannichfaltig, daß sie nicht genug empfohlen werden können; ich kenne kein anderes Mittel schädliche Anwüchse wegzutreiben, Stromstriche, welche sich auf einer Seite anlegen und den Einsturz der Ufer bedrohen, aufzufangen und ihnen eine bessere Richtung zu geben; nichts sollte den Hydrotechniker mehr beschäftigen, als die Kenntniß zu erlangen, gute, der Erwartung entsprechende Buhnen anlegen zu können, und doch giebt es noch Leute, die sich in dieses Fach wagen, ohne das mindeste von diesen Kenntnissen zu besitzen. Spitzwinklichte, so wie rechtwinklichte Buhnen sind hingegen ganz aus der Strombaukunst zu verbannen, weil sie wirklich mehr Schaden wie Nutzen bringen, welchen ich sogleich in der Kürze erwähnen werde.

§. 88.

Die Mechanik lehrt, daß bei gleich festen Körpern der Einfallwinkel dem Prellwinkel allezeit gleich sey; daß ferner, wenn ein Körper

auf eine schiefe Fläche stößt, selbige nur in so weit von diesem Stoß zu leiden hat, in wie fern diese Fläche mehr oder weniger von der senkrechten Richtung in sich enthält; der Stoß auf die senkrechte verhält sich zum Stoß auf die schiefe Fläche, wie das Quadrat des Sinus des Einfallwinkels zu dem Quadrat des Sinus totus. Folglich: je stumpfer der Winkel ist, den eine Fläche gegen die Stoßseite hat, desto kleiner ist der Sinus des Einfallwinkels, und desto weniger enthält sie von der senkrechten Richtung, mithin ist auch der Stoß desto kleiner, welchen sie auszuhalten hat. Je kleiner hingegen dieser Winkel, desto größer ist der Sinus des Einfallwinkels, desto mehr enthält die Fläche von der senkrechten Richtung, und desto beträchtlicher wirket auch der Stoß gegen dieselbe, denn die anfallende Kraft bleibt um so wirksamer, je weniger von der gesammten Kraft verlohren geht. Hat nun eine Fläche gegen den Stoß eine senkrechte Richtung, so ist der Sinus des Einfallwinkels gleich dem Sinus totus, folglich die anfallende Kraft, oder jene Kraft, mit welcher die Fläche angefallen wird, ist der gesammten Kraft gleich, und die Fläche hat den völligen und gesammten Stoß auszuhalten.

§. 89.

§. 89.

Bei einer spitzwinklichten Buhne Fig. 9. wird der Stromstrich nach der Richtung a, b, an die Buhne anprellen, und sollte vermöge eben angeführten Satzes nach dem Winkel a b c mit eben der Kraft, mit welcher er an die Buhne anprellet, gegen das Land abprellen; allein die immer nachkommenden Strömlein vernichten diese Abprellung, und verursachen in dem Winkel zwischen der Buhne und dem Ufer ein immerwährendes Wirbeln, wodurch der Strom nach Fig. 10 seine Richtung nehmen, und sich mit dem ausser der Buhne fließenden Strom vereinigen wird; je mehr Gefälle der Strom hat, und je spitzwinklichter die Buhne ist, je weniger wird von der Sandbank v, w, Fig. 9 durch den an der Buhne abgeprellten Stromstrich weggescharret werden; kaum wird in dem vorgelegten Beispiele das Stück o, p, q weggescharret worden seyn, so wird das Wirbeln den Winkel b vor der Buhne so vertiefen, daß wenn auch die Buhne selbst nicht unterwaschen würde, (welches, so viel ich diesen Fall gesehen habe, jedoch immer geschehen ist) so wird das Ufer bei C immer mehr und mehr einstürzen, in welchem Maaß alsdann die Sandbank von v, bis o, verbreitert wird;

auch wird der Strom von p, q, abgewiesen, bei r aufs neue anprellen, und neue Einbrüche verursachen. Wollte man auch dieses wieder durch eine zwote spitzwinklichte Buhne verhindern, so würde der allzu stark gespannte Strom mit solcher Wuth auf die Köpfe der Buhnen losarbeiten, daß derselben Umsturz unvermeidlich wäre.

§. 90.

Nachdem ich die Unzulänglichkeit der spitzwinklichten Buhnen dargethan habe, komme ich auf die rechtwinklichten. Hier ist erstens zu merken, daß dieselben vermöge der in §. 88. angeführten mechanischen Grundsätze den gesammten Stoß des sie anfallenden Stroms aushalten müssen; und zweitens, daß weil der Strom senkrecht an eine solche Buhne anstößt, die Abprellung nach eben dieser Richtung, und zwar der ersteren schnurgerade entgegen geschehen müßte, wodurch dann beide Kräfte ganz aufgehoben würden; bei zwey Billardbällen würde dieses der Fall seyn, aber bei flüssigen Körpern leidet die Sache eine Veränderung; die Erfahrung lehret vielmehr, daß bei diesen Buhnen, durch das gewaltige Anstoßen des Stromstrichs, das in dem Winkel

abc,

abc, Fig. 10 fast im Stillstand stehende Wasser gegen die Buhne b, c, außerordentlich angeschwellt wird, so daß solches mit der größten Geschwindigkeit von b nach c abläuft; in dieser Richtung würde sich der Strom bis d ausnehmend vertiefen, da aber die nachfolgenden Strömlein solches hindern, so wird die Vertiefung nur bis ungefähr in x geschehen, und von der Sandbank kaum das Stück d, e weggescharrt werden; allein vor der Buhne in dem Winkel abc, und hinter der Buhne in dem Winkel hik, wird ein immer fortdauerndes Wirbeln entstehen, welche, so lang die Buhne dauert, nie zugelegt werden. Ist der Strom schnell und reißend, so wird die erste Flut den ganzen Bau übern Haufen stürzen; Eisgänge lassen weder diese, noch die spitzwinklichten Buhnen unzertrümmert. Und doch hat man sich in einer gewissen Gegend so in die rechtwinklichten Buhnen verliebt, daß, ob schon man auch nun seit vielen Jahren den schlechten Erfolg dieser Bauart mit schweren Kosten bezahlen mußte, man doch noch nicht davon abgehet. Diese rechtwinklichten Buhnen werden zwar allda mit dem Namen **Sporn**, auch wohl gar **Nasen** belegt, so vielmal man aber auch den Strom spornen, und so viel Nasen man ihm

auch drehen mag, so bleibt der Strom doch bei seinem Starrsinn, und weicht nicht von der Stelle, und man tröstet sich damit, der Strom sey unüberwindlich. Ein Trostgrund, wogegen sich nichts einwenden läßt!!!

Zehntes Kapitel.

Von den Schöpfbuhnen.

§. 91.

Schöpf- oder Fangbuhnen sind beschwerliche, kostbare und sehr wandelbare Werke, denn sollen selbige von einigem Nutzen seyn, das heißt, sollen sie den Fluß aufhalten, und in einen neuen Kanal leiten, so können sie nicht anders, als in einem rechten Winkel angelegt werden, und sollen sie von guter Wirkung seyn, so müssen sie wenigstens $\frac{2}{3}$ von der ganzen Breite zu ihrer Länge haben, und dann stehet ihnen ein noch schlimmeres Schicksal, wie den rechtwinklichten Treibbuhnen, bevor; man sollte daher nur bei äußerst faulen und stillstehenden Strömen seine Zuflucht zu ihnen nehmen. Entspräche der Erfolg ihrer Wirkung dem Wunsch, so würde man freilich sehr gut bei ihnen fahren, weil eine Zukrip-

krippung des alten Stromarms allemal mehr kostet, als eine Schöpfbuhne. Allein wird die Schöpfbuhne übern Haufen gerissen, (welches, daß es geschehen wird, 10 gegen 1 zu wetten ist) so ist die Verwüstung, welche der Strom alsdann in dem Ufer anrichtet, wo die Buhne angelegt war, außerordentlich; der neue Stromkanal wird ganz versandet, die Kosten für Buhne und gegrabenen Kanal sind verlohren, und es wird aufs neue Zeit, Arbeit und Geld erfodert, um zu seinem Zweck zu gelangen. Ist man aber mit einer Zukrippung nach der Art, wie ich sie im nächsten Abschnitt liefern werde, zu Ende, so ist man seines Sieges gewiß.

§. 92.

Um aber dieses Kapitel doch nicht ohne ein vorgelegtes Beispiel von Schöpfbuhnen zu beschließen, so will ich meine Meinung, nach welcher ich Fangbuhnen anlegen würde, vorlegen; zugleich aber auch frey gestehen, daß ich für den guten, eben so wenig wie für den bösen Erfolg derselben etwas sagen kann, weil ich noch keine Gelegenheit hatte, dieselben in Ausführung zu bringen. A, B, C, Fig. 11 sey eine Stromstrecke, welche in B eine starke Bucht hat, und

deswegen eine neue Richtung A C erhalten soll; ist der Graben d, f ausgegraben, so werde ich, statt eine Fangbuhne nach der Richtung xy anzulegen, eine in xz, in einem mit dem Strom fast gleichlaufenden Winkel anlegen, die zwote werde ich einige hundert Schritte unter der ersten, und zwar nach einem etwas stumpfen, ungefähr 110° haltenden Winkel anbringen. Jede von beiden Buhnen muß so lang seyn, daß sie wenigstens $\frac{1}{5}$ über die halbe Strombreite zur Länge hat. Würde man noch eine dritte unter einem spitzen Winkel in K anbringen, so könnte man, sein Vorhaben zu erreichen, um so gewisser seyn, doch glaube ich auch bei zweien zu meinem Zweck zu kommen. Man wird mir vielleicht den Einwand machen, daß eine gänzliche Zukrippung weit sicherer, und auch minder kostspielig ist. Allein bei sehr breiten und schnellfliessenden Strömen würde ich die Vorlegung zweier Schöpfbuhnen einer gänzlichen Zukrippung des alten Stroms und zwar aus folgenden Ursachen den Vorzug geben.

a) Man mag die Zukrippung eines reißenden und breiten Stroms an der Mündung oder in der Mitte, von einer Seite nach der andern, oder von beiden Seiten nach der

Mitte

Mitte zu anlegen, so läuft man doch allemal Gefahr, bei Zuschließung der Krippe von dem aufgeschwellten und gespannten Strom sich überwältiget zu sehen, zumal, wenn während der Arbeit eine hohe Flut eintritt.

b) Ist die Krippe auch glücklich vollendet, und hat mit den Ufern gleiche Höhe, so wird, weil der neue Kanal AC, nicht gleich bei erster Flut die gehörige Normalbreite noch Tiefe hat, dieselbe über die Krippe stürzen, und dann wenn nicht von hinten unterwaschen, doch gewiß solche Kölke verursachen, daß solche nie, wenigstens nicht in einem Menschenalter zugeschlemmt werden können. Da hingegen:

c) bei Vorlegung zweier Schöpfbuhnen die Arbeit ganz ruhig von statten gehen wird, weil der Strom immer noch freien Abzug behält, aus welchem Grund auch bei eintretender Flut die obere Gegend nicht Gefahr läuft, auf eine fürchterliche Art überschwemmt zu werden.

d) Wäre die Zukrippung glücklich von statten gegangen, und hätte sich der Strom

seine

seine neue Laufbahn A, C nach der gehörigen Normalbreite und Tiefe völlig zubereitet, so wird alsdann keine Flut mehr (ganz ausserordentliche vielleicht ausgenommen) über die Krippe in den alten Stromarm treten, folglich wird selbige niemals ganz urbar gemacht werden können, und die Gegend auf eine ziemliche Strecke durch ihre faulen Ausdünstungen ungesund machen. Bei zwei Schöpfbuhnen, aber wird jede, auch die kleinste Flut in den alten Strom eintreten, weil sie aber keinen schnellen Zug mehr hat, den bei sich führenden Schlick sitzen lassen, und auf solche Art in wenig Jahren den alten Strom in die herrlichsten Ländereyen verwandeln.

Auf diese Art glaube ich könnten Schöpfbuhnen mit Nutzen in der Strombaukunst angewendet werden, so wie sie außerdem nicht anzurathen sind.

Eilftes Kapitel.

Von den Abweisern oder Schutzbuhnen.

§. 93.

Die lezte Art Buhnen sind die Schutzbuhnen, auch Abweiser genannt, welche lezte Benennung mir besser gefällt, wie erstere, weil sie die Wirkung dieser Werke deutlich ausdrückt, denn sie sollen den Strom von jenem Ufer, an welchem er sich zu sehr anleget, abweisen, ohne das jenseitige anzugreifen; die Fälle, wo man blos Abweiser braucht, kommen sehr häufig vor, zumal in Gegenden, wo jenseits des Stroms ein anderer Gebietsherr ist, welcher gegen alle Treibbuhnen als gegen Eingriffe in seine Territorialrechte protestiren würde; die Fälle mögen aber seyn, welche sie wollen, so müssen folgende Punkte bei Anlegung der Anweiser beobachtet werden.

a) der Abweiser muß so angelegt werden, daß er den ganzen, nicht aber nur einen Theil des Stromstrichs auffange, weil sonst der Abweiser von schlechtem Nutzen seyn würde;

b) muß er eine solche Richtung erhalten, daß der Strom nur an der äußern Fläche vorbeistreichen, nicht aber abprellen kann.

c) Darf seine Spitze noch weniger wie die Spitze einer Treibbuhne über die Normalbreite hervorragen.

Der erste Punkt wird dadurch erhalten, daß der Aweiser nicht zu kurz angelegt wird; wäre aber das Ufer auf eine sehr beträchtliche Strecke angegriffen, daß man den Abweiser, um den Strom abzuhalten, zu lang machen müßte, so ist es besser, man legt mehrere Abweiser hinter einander, weil je länger der Abweiser ist, je mehrere Gewalt muß er abhalten, da im Gegentheil bei mehreren hinter einander liegenden Abweisern die Gewalt des Stroms nach und nach gebrochen wird. Des zwoten Punktes wegen muß der Abweiser einen ganz stumpfen Winkel erhalten. Der dritte Punkt ergiebt sich von selbst. Beispiele werden die Sache deutlicher machen.

§. 94.

Figur 12 Taf. III. sey A, B eine Stromstrecke, an welcher von g bis f durch Anliegen des Stroms die Normalbreite verbreitert, ohne

daß

daß dadurch an dem jenseitigen Ufer eine Anhägerung entstanden wäre, um also den Strom wieder in seine gehörige Normalbreite zurückzuführen, wählet man einen oder mehrere Abweiser; vorerst muß in der Stromkarte vom jenseitigen Ufer die Normalbreite 1, 2, mit dem Cirkel aus den Punkten a, b, c, d, im rechten Winkel nach der Bucht e, i, f, abgestochen werden, wodurch die punktirte Linie e, f, welche nun die richtige Normalbreite bezeichnet, bestimmt wird. Wenn dieses geschehen, so theilet die Bucht e, i, f, in fünf gleiche Theile, die Theilungspunkte, welche zwischen e, f, fallen, werden besonders bemerket, und sind hier mit g, h, i, k, bezeichnet. Ziehet alsdann von e nach g eine gerade Linie, legt an dieselbe den Transporteur an, so, daß der Mittelpunkt desselben auf g. zu liegen komme. Aus g traget einen Winkel von 160 Graden (oder wenn von der rechten nach der linken gezählet wird, von 20 Graden) ab, ziehet die Punkte g, l, zusammen; in g, ist des ersten Abweisers Anfang, und da, wo die Linie g, l, die Normallinie e, f, nämlich in p durchschneidet, ist des Abweisers Ende*). Auf diese

*) Da alle Faschinenwerke von dem Ufer aus angefangen werden müssen, so ist auch am Ufer der

diese Art, welche ganz einfach ist, und welche ich erst nach mancherlei Versuchen gefunden habe, kann man nie fehl gehen, und hat dabei noch den Vortheil, daß man wegen der Länge des Abweisers unbesorgt seyn kann, weil sich dadnrch die Länge von selbst ergiebt. Wäre aber die Bucht so lang, daß, wenn man dieselbe in fünf Theile getheilt hat, die Theile zu groß werden, wodurch der Winkel kleiner als 160° würde, so theile man selbige in sechs, und wenn diese Eintheilung noch nicht zureichet, in sieben Theile, u. s. w. weil ein Abweiser, dessen Winkel unter 150°, oder über 165° ist, nichts tauget. Im ersten Fall nahet er sich schon einer Treibbuhne, und wird daher von dem jenseitigen Ufer abscharren, und im zweyten Fall wird er zu lang, und deswegen leicht von der Last des Stroms beschädiget, welches vorzüglich bei Eisfahrten zu geschehen pfleget. Den Winkel von 160 Graden habe ich jederzeit als den schicklichsten und der Erwartung entsprechendsten gefunden. Müssen aber mehrere Abweiser hinter einander gelegt werden, wie das fast allezeit der Fall ist,

so

der Anfang, und die Spitze des Winkels, welche im Wasser liegt, desselben Ende.

so kann man einen kleinern Winkel von 155 ja wohl auch nur von 140° nehmen, welches gleich durch Beispiele erklärt werden wird.

§. 95.

Man wird aber selten, ja ich kann sagen, beinahe niemals, mit einem einzigen Abweiser seine Absicht erreichen; man beobachte daher des Stromstrichs Anprellen unter dem ersten Abweiser g, p, und es wird sich finden, daß derselbe am Ende des dritten Theils der Bucht, nämlich in dem Punkt i, aufs neue das Ufer angreifet. Leget den Transporteur auf i, k an, und zwar so, daß der Mittelpunkt in c zu liegen kommt, stechet 155 Grade ab, so ist der Punkt i, des Abweisers Anfang, und in x, wo die Linie i, v, die Normallinie e, f durchschneidet, des zweiten Abweisers Endpunkt.

§. 96.

Um die Anlegung der geradlinigten Abweiser noch deutlicher darzustellen, will ich noch folgendes Beispiel in der dreizehnten Figur Tabula III. vorlegen. A, B war eine Stromstrecke, von welcher die Mitte des Stroms, welche durch die punktirte Linie A, B, bezeichnet ist, nach alten

Vergleichen die Gränze zweier Herrschaften bestimmt. Jenseits auf der Seite D waren die Ufer theils durch die Natur, theils auch durch die Kunst so befestiget, daß ihnen der Strom nichts anhaben kann, das diesseitige C aber war durch Verwahrlosung nach und nach abbrüchig geworden. Es war zwar auf der andern Seite noch keine Anhägerung erfolget, doch war durch die große Verbreiterung des Stroms diese Stelle sehr seicht geworden; den Nachbarn aber war daran gelegen, daß nach dem Vergleich die Normalbreite, so wie sie durch 1, 2, 3, f, 4, 5, festgesezt worden war, wieder hergestellt werden mögte, welchem Begehren diesseits um so eher Gehör gegeben werden mußte, weil bei einer jenseits entstehenden Anhägerung die Gränze D des Nachbars erweitert worden wäre. Ich erhielte den Auftrag, eine Anlage zu treffen, wodurch der Strom in seine vorige Normalbreite zurückgewiesen, das in der Bucht a, C, F, verloren gegangene Stück Land aber wieder gewonnen würde, wobei ich aber solche Vorkehrungen zu treffen hätte, daß man mit dem Nachbarn in keinen Prozeß verwickelt würde. Ich hatte folglich nichts übrig, als meine Zuflucht zu Abweisern zu nehmen. Ich theilte die Theile der

Bucht

Bucht a, f, in 8 gleiche Theile a, b, c, d, e, g, h, i, s. Aus dem Punkt b, errichtete ich einen Winkel von 150°, welcher die Normallinie a, q, s, in v durchschnitte, und b, v war der erste Abweiser; da dieser Abweiser aber von beträchtlicher Länge und den ganzen Anfall des Stroms auszuhalten hatte, so verband ich denselben aus v, bis in den dritten Richtungspunkt o durch einen Querbau v, d, mit dem festen Land. Aus dem vierten Theilungspunkt e errichtete ich wieder einen Winkel von 150°, und so erhielte ich den zweiten Abweiser e, w, welchen ich, um nicht noch einen dritten Abweiser anlegen zu müssen, mit einem Querbau bis in h verband. Auf diese Art habe ich die ganze Bucht a, C, F, von 250 Klaftern durch zwei gut angebrachte Abweiser so in Stand gesezt, daß nunmehro nach sechsjährigem Verlauf der Strom nicht einen Schuh breit mehr von seiner bestimmten Richtung und Normalbreite abweichet, und kein Nachbar dem andern etwas abgewonnen hat, so, daß beide Theile vollkommen zufrieden sind. Die Darlegung dieser Beispiele wird jeden in Stand setzen, die Anlegung der geradlinigten Abweiser nach allen vorkommenden Umständen einrichten und anordnen zu können. Ich komme nun zu den krumm-

linigten, oder deutlicher zu reden, zu jenen Abweisern, welche nach einem Zirkelbogen angelegt werden.

§. 97.

Die Abweiser nach einem Zirkelbogen sind ohnstreitig von außerordentlicher Wirkung, und ich habe mich derselben nie bedient, ohne Ursach zu haben, mich über ihre Wirkung freuen zu können. Wenn ich nicht irre, so steht in Silberschlags Werk hiervon die erste Anweisung, ich erinnere mich wenigstens nicht, sonstwo etwas davon gelesen zu haben, auch habe ich nirgendwo solche Abweiser gesehen; vielleicht mag das daher rühren, daß diejenigen, welche sich nach Angabe erst benannten Werks ihrer bedienten, nicht große Ursach hatten, mit dem Erfolg zufrieden zu seyn. Meine beiden ersten Versuche, die ich mit ihnen anstellte, hätten mich selbst schüchtern gemacht, indem beide durch die Fluten fast gänzlich zerstöret wurden; ich würde auch diese Gattung Abweiser ganz hintan gesezt haben, wenn ich nicht bei dem leztern mißlungenen Versuch die Ursachen ihrer Zerrüttung wahrgenommen hätte. Dieselben sind:

a) Wenn

a) Wenn der Quadrant, welcher den Abweiser bestimmt, zu klein genommen; dadurch wird der Winkel in x, siehe Fig. 14 gegen den Strompfeil einen mehr rechten als stumpfen Winkel machen, welches, wie schon weiter oben erkläret worden, höchst schädlich ist.

b) Wenn der Abweiser x, y, Fig. 14 in y offen bleibt, und nicht, wie Fig. 13 und 15, x, z, geschlossen wird.

§. 98.

Um die Größe des Zirkels bestimmen zu können, nach dessen Quadranten der Abweiser angelegt werden muß, so ziehet erst die Richtungslinie, welche der Strom erhalten soll, und welche zugleich die künftige Uferlinie anzeiget. Diese ist hier S, F. Diese Linie theilet in 3, 5, 7, u. s. w. gleiche Theile, nachdem die Bucht, welche geschüzt werden soll, groß oder klein ist. In unserm Beispiel hier ist die Bucht in 3 gleiche Theile S, 1, 1, 2, 2, F, (Fig. 13) getheilt worden. Mit zwei solchen Theilen, nämlich aus S, 2, und F, 1, werden zwey Zirkelbögen gerissen, theilet ferner die Linie 1, 2, in zwei gleiche Theile, lasset aus m nach dem Punkt o, wo

sich beide Zirkelbögen durchschneiden, eine senkrechte Linie fallen; mit der Weite dieser senkrechten ziehet aus dem Punkt o den Zirkel x, z, v, w, so ist dessen Bogenstück x, z zugleich der Abweiser, die Linie S, F aber die Tangente dieses Zirkels. Würde der Abweiser von x nur bis 2 geführet, so würde die Flut, welche darüber wegstürzte, weil sie zwischen 2 und z gezwängt wird, wenn das Ufer in z fest genug wäre, um Widerstand leisten zu können, einen Kolk verursachen, welcher sich nie verschlicken könnte, oder besäße das Ufer die Festigkeit nicht, dasselbe in z aufs neue angreifen: so würde sich dann in keinem Fall die Bucht verschlicken, wird aber der Abweiser in z verschlossen, wie ich hier gethan habe, so wird nicht nur der Raum p nach der ersten Flut versandet seyn, sondern die Winkel SX1, und 2ZF, in welchen das Wasser todt ist, werden eben sobald verschlickt seyn, so, daß dann die ganze Bucht in kurzer Zeit bepflanzet, und dadurch der Strom die ihm bestimmte Richtung S, F, erhalten wird.

§. 99.

Auf diese Art habe ich zwar gezeiget, wie man zu Werk gehen muß, wenn man eine Bucht

durch einen zirkelförmigen Abweiser decken kann, es ist nun noch zu zeigen übrig, wie eine größere Bucht durch mehrere zirkelförmige Abweiser kann beschüzt werden. Fig. 15 Tabula IIII ist ein Theil des Stroms, welcher nach der Richtung A, B, C, geleitet, und dadurch die außerordentlich starke Krümme E, F, G, H, I, abgeschnitten worden ist. Lokalumstände hinderten, dem Strom eine geradere Richtung zu geben, deswegen blieb in B noch eine starke Bucht, und da das ganze Dreieck a, b, c, frisch angelegter Sand war, so war es mir nichts befremdendes, daß der neue Strom den Sand nach b zu immer mehr und mehr auswusch. Ohnerachtet die Krippe E, a, unverwüstlich war, so würde doch der Strom sein altes Bett in F, G, H, ꝛc. gefunden, und seine Wut über die Aecker, welche allda von nicht geringem Werth sind, ausgelassen haben. Um dieses zu verhindern, legte ich vier geradlinigte Abweiser nach aller möglichen Kunst an, der Fluß war aber zu reißend, der Boden zu schlecht, und der Boden des Dreiecks a, b, c so flach, daß der Strom auch schon bei einer Mittelflut den ganzen Zug nach a, F, G hin hatte. Diese Abweiser, welche ich schon einigemal hatte ausbessern lassen müssen, wurden

endlich ganz weggerissen so, daß die jenseitige Uferlinie, die Linie a, d, c, v bezeichnete, welche von Tag zu Tag, ja von Stund zu Stund nach b einwärts getrieben wurde; ich mußte daher die schleunigste Vorkehrung treffen, und zwar eine solche, wodurch ich dem Strom den Prozeß cum omnibus expensis abgewann, denn eine weitere Appellation würde sehr schlimme Folgen nach sich gezogen haben; ich nahm meine Zuflucht zu den krummlinigten Abweisern, bei deren Anlegung ich also verfuhr: Die Bucht a, d, c, theilte ich durch die Punkte A. I, I. II, II. III, III. IIII, und IIII. V in fünf gleiche Theile, den Theil I. II, theilte ich wieder in drei gleiche Theile, mit der Weite von I, 2, und II, 1, machte ich die Zirkelbögen e, f, g, h, aus deren Durchschnittspunkten o, der Zirkel II, I, m, n gezogen wurde, von welchem das Bogenstück p, I, m der erste Abweiser geworden ist, dessen Winkel in I genau 160° hielt. Da ich befürchten mußte, daß die schmale Sandzunge, welche zwischen dem alten und neuen Strom war, bei erster Flut weggerissen werden mögte, so führte ich den Abweiser durch den alten Strom bis m, wo ich selbigen mit dem guten festen Ufer verbinden konnte. Des Abweisers Kopf p, wurde, wie

wie die Figur zeigt, mit der Sandzunge verbunden: dadurch daß der Strom weder den Abweiser zwischen der Sandzunge, noch weniger von hinten aus im alten Strom hinterwaschen konnte, sezte ich den Abweiser und selbst die Krippe E, a, gegen alle Anfälle des Stroms sicher. Der Strom arbeitete nun mit verdoppelter Wut auf den Sand in dem Punkt III los, wogegen der zwote Abweiser angelegt werden mußte. Ich theilte ferner den Theil II. IIII, in sechs gleiche Theile, aus dem Punkt 1, machte ich mit der Weite 1, 5, den Zirkelbogen i, k, und aus dem Punkt 6, oder welches einerlei ist, aus dem Punkt IIII machte ich mit gleicher Zirkelöffnung den Bogen l, q, aus dieser Zirkelbögen Durchschnittspunkt ist das Bogenstück i, s, oder der zweite Abweiser gezogen worden, dessen Winkel 155 Grade macht, und welcher durch den Querbau s, 4 mit dem Sandhäger verbunden ist. Hinter diesem zweyten Abweiser mußte noch ein dritter angelegt werden, weil sonst zwischen IIII und V der Strom aufs neue Anfälle gemacht haben würde; mit der Weite IIII, V wurden die Zirkelbögen, 2, F, w, x gerissen, aus dessen Durchschnittspunkt der Abweiser 6, 7 gezeichnet ist, und dessen Winkel genau 155° hält,

 und

und durch einen kleinen Querbau, wie die Figur zeiget, mit dem Sandhäger verbunden ist; die Uferlinie a, b, c, macht genau eine Tangente aller drei Abweiser. Da der Bau im Hornung vorgenommen wurde, so ließ ich gleich die Abweiser auf der Kappe mit Krebsweiden bestecken, so wie den ganzen Sandanhäger d, und M, welchem leztern ich vorher eine starke Böschung geben ließ. Da aber, wie ich schon erwähnt habe, der Sandhäger d nicht einmal die Höhe einer Mittelflut hatte, deswegen auch die Abweiser nicht mit Nutzen höher gemacht werden konnten, so würden große Fluten in dem alten Strombett, welches tiefer wie das neue war, einen starken Zug gehabt haben; um dieses zu verhindern, und den alten Strom desto schleuniger zu verschlicken, bediente ich mich der Sandkörbe (wovon weiter unten die Rede noch seyn wird) mit großem Vortheil, siehe Fig. 15 X. Diese thaten die gewünschteste Wirkung in dieser so gefährlichen Ecke. Noch ehe das Frühjahr zu Ende war, hatte ich die Freude, daß nicht nur der todte Winkel z hinter und vor den Abweisern, sondern auch ein beträchtlicher Theil des alten Stroms zugeschlickt worden, so, daß diese neue Anhägerung noch bepflanzet worden ist; nach

Verlauf von sechs Jahren sind nun diese Anpflanzungen zu ihrem vollkommensten Gedeihen gelangt, so, daß auch die reißendste Fluten und Eisfahrten dieser Ecke nichts anhaben konnten. Dieses und das vorhergehende Beispiel, wovon die Wirkungen meine Erwartungen übertroffen haben, thun sichtlich dar, mit welchem großen Nutzen man sich der zirkelförmigen Abweiser bedienen kann, und wie man bei Anlegung derselben verfahren muß. Das Abstecken an dem Strom selbst betreffend, geschieht eben auch wie bei den geradlinigten Abweisern durch das Astrolabium, die Meßfahnen und Meßlinie, nur mit dem Unterschied, daß, um den Bogen heraus zu bringen, mehrere halbe Durchmesser aus dem Mittelpunkt des Zirkels nach dem Abweiser zu durch das Astrolabium geschnitten werden müssen; die Endpunkte dieser halben Durchmesser werden, wenn der Strom nicht zu tief ist, durch Pfähle bezeichnet, so wie auch die Mittelpunkte der Zirkel, aus welchen die Abweiser beschrieben werden; bei tiefen Strömen hingegen muß solches auf fest geankerten Kähnen geschehen. Ein Meßkünstler muß sich zu helfen wissen!!

Zwölf-

Zwölftes Kapitel.

Von Verfertigung der Faschinenwerke, besonders der Buhnen.

§. 100.

Wenn die Buhne oder der Abweiser, welcher angelegt werden soll, abgesteckt ist, so muß vorerst der Verbindungsgraben so tief, wie immer möglich, ausgegraben werden; um aber von dem eintretenden Strom nicht allzubald an der Vertiefung des Grabens gehindert zu werden, muß am Rand des Stroms ein Erdkloz ungefähr eine Klafter breit stehen bleiben, und sobald man glaubt, mit dem Wasserspiegel in gleicher Tiefe zu seyn, muß immer nur von Klafter zu Klafter der Graben vertiefet werden, damit die Arbeiter so viel möglich trocken stehen; ist nun bis auf die lezte Klafter der Graben so tief gemacht, daß bei fernerer Vertiefung ohne Schöpfmaschinen nicht mehr gearbeitet werden könnte, so wird der Erdkloz am Rande durchgestochen. Während der Zeit aber, daß der Verbindungsgraben ausgehoben wird, muß die gehörige Anzahl Würste, Faschinen und Pfähle beigeschafft werden. Wenn dieses alles geschehen, so wird der Faschinenbau mit Tagesanbruch angefangen.

§. 101.

§. 101.

Ich nehme an, daß der Bau 2 Klaftern breit wird, das heißt, von der äußersten Wurst der Wasserseite bis zur äußersten Wurst der Landseite, in diesem Fall dann werden (wenn die Faschienen von dreijährigem Weidenreissig gemacht worden sind) die Spitzen derselben auf jeder Seite 2 Schuh überhangen. Ein Mann tritt nun in den Verbindungsgraben, legt die Faschinen, welche ihm von andern von oben herab zugereichet werden, dergestalt neben einander, daß die Sturzenden in der Mitte des Baues wider einander stoßen, die Spitzen aber auf beiden Seiten nach dem Wasser hangen. Ist dergestalt der Boden des Grabens mit Faschinen bis an den Fluß bedecket, so müssen noch zwei Mann in den Graben steigen, um die Würste, welche auf diese Faschinenlage aufgenagelt werden müssen, zu regieren und aufzunageln. Die Würste müssen so gelegt werden, daß zwischen jedem Bund einer Faschine allemal eine Wurst zu liegen kömmt; wenn die Faschinen zur Grundlage 16′ lang sind, so muß jede Faschine vier Bunde haben, und dann kommen zwischen die Bunde von einer Faschine drei Würste zu liegen, mithin auf beide gegen einander stoßenden Faschinen 8 Würste.

§. 102.

So bald nun die Würste auf den Faschinen bis ans Ende des Grabens ihre gehörige Lage haben, müssen sie mit Pfählen aufgenagelt werden; diese Pfähle werden am besten aus Weidenstämmen 3 Schuh lang, und anderthalb bis zwei Zoll stark gemacht; zum Einschlagen dieser Pfähle gehören drei Mann, welche mit hölzernen Handschlegeln, deren einer etwa zwölf Pfund wägt, einschlagen, der dritte muß dem Pfahl die Richtung geben, weil sie sich während dem Einschlagen gern in eine andere Richtung ziehen, als welche sie haben sollen. Zwischen jedem Bund der Wurst kommt ein Pfahl, dabei müssen die Pfähle alle übers Kreuz gesezt werden, denn wenn solche gerade zu stehen kommen, so kann die Wurst leicht ausgehoben werden, welches bei kreuzweis in einander stehenden Pfählen nicht geschehen wird.

§. 103.

Ist die Aufnagelung der Würste solchergestalt bis ans Ende des Verbindungsgraben geschehen, so müssen noch mehrere Leute in den Verbindungsgraben treten, um den vordern die Faschinen zureichen zu können, und die vordern

müs-

müssen besorgt seyn, sich so geschwind wie möglich eine sichere Bettung von Faschinen auf dem Wasser zu verschaffen. Bei tiefen Buchten ist dieses oft mit vieler Gefahr verknüpft, man muß deswegen zu solchen Arbeiten die gewandesten Leute nehmen, und selbige gut bezahlen, auch stets einige Kähne in Bereitschaft haben, daß, wenn ein solcher Arbeiter von dem Strom fortgerissen wird, man ihm sogleich zu Hülfe eilen kann. Es ist gut, wenn durch jede Faschine, welche im Grund versenkt, ehe sie ins Wasser kömmt, 2 Pfähle durchgesteckt werden, denn ob schon man selbige unter dem Wasser nicht eintreiben kann, so werden sie doch von der Last des obern Baues nach und nach in das Grundbett eingedrückt.

§. 104.

Sobald eine Klafter breit in den Strom so viele Faschinen versenkt sind, daß selbige auf dem Wasser schwimmen, so müssen sie mit Kies beschweret werden, um diese erste Lage so bald wie möglich nach den Grund zu bringen; ist die Versenkung dieser Lage so weit gediehen, daß das Wasser drüber geht, und nicht mehr darauf hingefahren werden kann, so wird die zweite Faschinenlage wieder am Ende des Verbindung-

graben

graben angefangen, und damit wie bei der ersten Lage fortgefahren; nur muß Obacht gegeben werden, daß zwei Enden von Würsten nicht gerade über einander, sondern so zu liegen kommen, daß sie wenigstens drei Schuh übereinander greifen, maßen sonst die Verbindung eine Lücke bekömmt. Einige wollen, man soll, ehe auf eine Lage Faschinen die Würste aufgenagelt werden, die Bunde ersterer loshauen, weil sich dadurch das Reißig besser in einander fügen würde: ich habe solches nicht sehr anpreisenswerth gefunden, weil die Würste alsdann nicht im Stand sind, das lose Reißig fest in einander zu halten; denn gerade dadurch, daß man Lücken zu vermeiden gedenket, werden die meisten verursachet: es ist schon hinreichend, wenn nur die Faschinen, während daß die Würste aufgenagelt werden, mit Kahnhacken recht gut an einander gehalten werden; an Stellen, wo der Strom sehr reißend war, habe ich selbige mit Widen fest an einander schlingen lassen.

§. 105.

Ist diese zwote Schicht wieder überfahren, so wird die dritte angefangen, und so fortgefahren, bis der Bau dem Wasserspiegel gleich stehet;

het; alsdann muß man anfangen, dem Bau seine Böschung geben zu lassen. Dieses geschieht, wenn entweder die Faschinen bei jeder Lage nach der Mitte des Baues mehr eingezogen werden, besser aber, wenn man kürzere Faschinen nimmt, welches bei dem Binden derselben durch Sortiren des Reißigs leicht erhalten wird; für jede Faschinenlage ½ Schuh Böschung ist hinreichend. Wenn die Buhne oder das Faschinenwerk durch einen Querbau, wie ich fast allemal gethan habe, verbunden wird, so müssen die Würste der Buhne von jeder Lage am Kopf des Werks umgebogen, und so auf dem Querbau aufgenagelt werden, weil, wenn dieses nicht geschiehet, der Querbau mit der Buhne nicht zusammen verbunden, folglich auch von schlechtem Nutzen seyn würde.

§. 106.

Ist ein Faschinenbau fertig, und die lezte Lage mit Sand überfahren, so kann auf diese nochmals ein Schuh hohe gute Erde geführt, und dann die Kappe sogleich mit Weidenstöpflingen bepflanzet werden: vorausgesezt, daß der Bau im Frühjahr verfertiget worden ist, wie denn Faschinenbäue in keiner andern als zur

Frühjahrszeit vorgenommen werden sollten, weil Bäue außer dieser Jahrszeit verfertiget, sich nicht begrünen, und unbegrünte Faschinenbäue sind in wenig Jahren der Verwesung unterworfen. Bäue im Herbst und Winter gefertiget, begrünen sich zwar auch; allein, da dergleichen Werke, wenn sie auch mit noch so großer Sorgfalt verfertiget werden, nicht gleich auf den Grund kommen, sondern wohl ein halbes, ja manchmal gar ein ganzes Jahr verstreichet, ehe sich ein solches Werk ganz gesezt hat, so leiden Herbstbäue bei Eisfahrten außerordentlich.

§. 107.

Wenn man nach Verlauf einiger Zeit siehet, daß sich ein Faschinenbau gesenkt hat, so muß die Bepflanzung umgehauen, um selbige statt einer Faschinenlage mit Würsten aufgenagelt, überfahren und nach Erforderniß so viele Schichten darauf geleget werden, als erforderlich ist, dem Bau seine vorige Höhe zu geben. Es geschiehet auch bisweilen, daß solche Werke nach der Wasserseite zu sehr unterwaschen werden, allein dieses ist zum Vortheil des Baues, denn darin bestehet gerade der Vortheil der Faschinenwerke,

werke, daß sie sich in jede Vertiefung hinein biegen und senken, da im Gegentheil Werke, so auf Pfählen stehen, wenn sie unterwaschen werden, sich nicht senken, aber eben deswegen auch verlohren gehen; so wie denn auch bei erstern jedes Reißig durch seine Elastizität dem Strom zum Abweiser für sich dienet, da bei leztern das Anprellen des Stroms die Pfähle locker macht und ausspület.

§. 108.

Um aber einen Begriff von einem Faschinenbau, nach obbemeldeter Art gefertiget, zu geben, sehet die sechzehnte Figur auf der dritten Tafel. In dieser Figur sind die Faschinenlagen nebst Würsten und Pfählen, wie sie übers Kreuz eingeschlagen werden, zu sehen. A, B ist die Wasser — c, D die Landseite, die Linie p, q bezeichnet den niedrigsten, v, w den mittlern, x den höchsten Wasserstand. Hieraus wird ersichtlich, daß mein Bau nur einige Schuh hoch über die Mittelflut hervorraget, wobei ich jedoch zum Voraus setze, daß der Bau durch einen Querdamm geschlossen ist, welcher, wie ich kurz vorher erwähnt habe, mit dem Hauptbau gut

verbunden werden muß. Die über die Kappe stürzenden höheren Fluten werden keineswegs den Bau von obenherab auswaschen, theils wird solches durch die Bepflanzung derselben, größtentheils aber durch den Querbau, welcher die überstürzende Flut todt machet, verhindert. Würde der Bau aber durch keinen Querbau oder Damm geschlossen, so muß, wie Herr Silberschlag sagt, die höchste Flut nicht überstürzen können. Ein solcher Bau hat aber zwei sehr wesentliche Fehler. Einmal kostet ein so hoch aufzuführender Damm mehr als einer nach meiner Angabe sammt dem Querbau, welches weiter unten in der Berechnung der Faschinenbäue ersichtlich werden wird. Zum andern wird die Anpflanzung der Kappe, so wie der Theil des Dammes, welcher beständig über das Mittelwasser hervorraget, wegen Mangel an hinlänglicher Befeuchtigung nicht sonderlich begrünen, ja bei dürren Sommern, wenn wenig Regen, und also auch wenig, oder gar keine Fluten erfolgen, sterben solche Bäue von oben herein ab; kommen nun den nächsten Winter Eisfahrten, so wird das dürre Faschinenreißig durch Anprellen der Eisschollen abgebrochen, und wird der obere Theil des Baues nicht weggerissen, so müssen doch im

Früh-

Frühjahr die beschädigten Lagen abgenommen, und andere darauf gebracht werden, wodurch des Ausbesserns kein Ende wird. Bei meiner Art Bäuen hingegen ist dieses nicht zu befürchten, weil der ganze Bau vom niedrigsten bis zum mittlern Wasserstand sammt der Kappe sogleich begrünet, und im ersten Sommer wenigstens 4 bis 5 Schuh hohes Reißig treibet, welches dem stärksten Eisgang Troß bietet.

§. 109.

Bei kleinern Strömen, die zwar einen niedrigen Wasserstand haben, aber desto reissender sind, habe ich mich nachstehender Bauart mit gutem Nutzen bedient. Wenn A B — Siehe Figur 17. Tafel III — die Richtung ist, nach welcher die Buhne oder der Abweiser angelegt werden muß, und wie hier angenommen, 60′ lang und 9′ breit werden soll, so lasse ich erstlich von A, als dem Anfang des Verbindungsgraben, bis wo die Spitze des Baues ist, nämlich bis B, eine Reihe Pfähle schlagen; hinter dieser kommt in einer Entfernung von $3\frac{1}{2}'$ eine zwote Reihe C, D, hinter dieser, in der nämlichen Entfernung, die dritte Reihe E, F. Die

 zwote

zwote Reihe muß so geschlagen werden, daß der erste Pfahl C zwischen die zwey ersten Pfähle, nämlich zwischen A, g, zu stehen komme. Wenn der niedrigste Wasserstand 4 Schuh ist, der Bau aber so hoch, wie die Mittelflut = 6 Schuh werden soll, so müssen die Pfähle 9 Schuh lang geschnitten werden; am besten werden diese Pfähle von 12 bis 16 jährigen Erlen gemacht, deren Stärke im Durchmesser 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, diese kosten wenig Arbeit, denn sie dürfen nur nach der gegebenen Länge geschnitten und unten zugespizt werden; könnte man aber solche Erlen nicht in Menge haben, so nimmt man von dem sogenannten Stichholz, von welchem die sechs und dreißiger die beste Sorte ist.

§. 110.

Während der Verbindungsgraben A, H, dessen Ende durch e, d, bezeichnet ist, ausgegraben wird, wird von dem Pfahl H bis B eine Linie gespannt, damit die Pfähle in gerader Linie zu stehen kommen; das Schlagen geschiehet auf einem Kahn von 3 Mann, deren einer den Pfahl nach jedesmal abgemessener Weite (welche von einem Pfahl zum andern $3\frac{1}{2}$ Schuh be-

beträgt) in den Strom einsezt, und in senkrechter Richtung erhalten muß, die andern beiden schlagen den Pfahl mit 2 Handschlägeln bis auf den Wasserspiegel ein; bei diesem Bau sind die Pfähle drei Schuh im Boden zu stehen kommen. Hier muß ich gleich bemerken, daß wenn, wie das der Fall oft ist, der Bau bei höherer als Mittelflut angelegt werden muß, wenn z. B. der Wasserstand 8′ wäre, und die Pfähle nur 2′ ins Grundbett eingetrieben werden könnten, so macht dieses nichts aus, denn wenn der Bau fertig, und die Flut niedriger geworden ist, so können die Pfähle immer noch so tief, wie man es für nöthig erachtet, eingetrieben werden. Der Querbau F, L kann um $\frac{1}{3}$ des Vorderbaues schmaler gemacht werden, deswegen braucht man auch nur zwei Reihen Pfähle schlagen zu lassen. Sind die Pfähle geschlagen und ist der Verbindungsgraben, so wie der für den Querbau, ausgegraben, so wird aus A, E, mit der ersten Faschinenlage der Anfang gemacht. Da der Bau nur 9 Schuh, nämlich von A bis E, breit ist, so reichen so wohl die Spitzen wie auch die Sturzenden der Faschinen vor die Pfähle; die Faschinen werden so gelegt, daß die Spitzen nach der Wasser-, die Sturzenden aber nach der Landseite zu

 liegen.

liegen. Die Sturzenden brauchen nicht mehr wie anderthalb Schuh vor die lezte Reihe Pfähle zu stoßen, Figur 17. E, K.

§. 111.

Da die Pfähle hindern, daß die Faschinen von dem Strom nicht fortgeführet werden können, so kann die ganze Länge des Baues A B ausgelegt werden, ehe die erste Wurst p, q, aufgenagelt wird. Die Länge sammt der Breite des Baues = 69 Schuh; um nun noch die zwote Faschine in den Querbau verbinden zu können, müssen noch 10 Schuh gerechnet werden; dieses in zwei Theile getheilet, käme auf eine Wurst $39\frac{1}{2}$ Schuh, welche man aber 40′ lang machen läßt, so, daß der ganze Bau mit 2 Wurstlängen verbunden werden kann. Um jede Reihe Pfähle werden demnach 2 Würste geflochten, welche noch zwischen zwei Hauptpfählen mit zwei kleinen Pfählen 3 Schuh lang aufgenagelt werden; zwischen dem Hauptpfahle A, C, und C, B wird auf die Faschinenlage noch eine Wurst aufgenagelt, so, daß zu jeder Faschinenlage 10 Würste kommen. Wie die Würste um die Pfähle geflochten werden, ist aus der Zeichnung

zu

zu ersehen. Sobald die Würste von A bis X und von E bis Y aufgenagelt sind, kann diese erste Lage mit Sand überfahren werden. Bei den übrigen Lagen bis zu des Baues völliger Höhe ist dasselbe wie bei der ersten zu beobachten. Nur mit dem Unterschied, daß weil der Bau nach der Wasserseite eine Böschung erhalten muß, die Faschinen zu den obern Lagen von kürzerm Reißig gemacht werden müssen. Die vordere Reihe Pfähle A B muß deswegen auch um 2 Schuh tiefer wie die hintere E, F eingeschlagen werden. Siehe Figur 17. N. 2. Auch werden deswegen bei den obern Lagen um die Pfähle A, B, keine Würste mehr geflochten. Ist der Bau fertig, so wird seine Kappe sogleich mit Stöpflingen bepflanzet; auf diese Art wird sowohl die Kappe vor dem Auswaschen, wie auch die Seitenwände des Baues durch Begrünung der Spitzen und Stammenden, folglich der ganze Bau selbst befestiget. Nach jeder Flut müssen die Hauptpfähle untersuchet werden, ob nicht etwa welche davon losgewaschen sind; diese, welche wackelnd befunden, müssen sogleich wieder fest geschlagen werden. Bei schmalen Flüssen füget es sich öfters, daß sich bei Winterfluten das Eis stauet, und dann entstehen manchmal

Kölke vor einem solchen Bau, in diesen Fällen ist es gut, die Sommerlatten der vordern Seitenwand E, T nach dem Wasser zu umzubiegen, und Würste darüber zu nageln, damit das Reissig nicht wieder in die Höhe schnellt. Durch das Umbiegen dieses Reißig wird das fernere Unterwaschen des Baues verhindert, und die gerissenen Kölke bald wieder zugeschlemmet.

Sechster Abschnitt.

Von dem Zukrippen, oder Verschlagen der Stromärme.

Dreizehntes Kapitel.

Von dem Zweck und Richtung der Krippen.

§. 112.

Stromärme zuzukrippen, das heißt den alten Lauf eines Stroms aufzuhalten, und selbigen in ein neues, dem alten weder an Tiefe noch Breite gleiches Bett zu weisen, ist eine der künstlichsten, aber auch der schwersten und gefährlichsten Wasserarbeiten; denn man bedenke nur, was das auf sich hat, quer durch den Strom einen Damm zu bauen, der auf eine beträchtliche Höhe aufgeschwellet, und das Grundbett außerordentlich vertiefet hat, und dem ohngeachtet muß auch die entsetzlichste Tiefe ausgefüllet werden, wenn die Arbeit dem verlangten Zweck entsprechen soll.

§. 113.

Die Absicht, welche durch Zukrippung der Stromärme erreichet werden soll, ist zweifach, denn man will, daß,

a) kein Wasser mehr durch den gesperrten Arm fließe;

b) daß sich der zugekrippte Arm von selbst versande, und in fruchtbares Land verwandele.

Um das erste zu erörtern, ist vordersamst zu wissen nothwendig, wo der zu führende Damm am besten angeleget werden müsse; ob nämlich am Eingang des zu verschließenden Armes, oder ob am Ende, oder in der Mitte desselben. Ich werde die Hindernisse und Vortheile, welche der Zukrippung an jedem der drei Orte im Wege stehen, vortragen, um dadurch entscheiden zu können, nach welcher Richtung der Verschlag eines Stromarms anzulegen ist.

§. 114.

Es sey Figur 18. Tafel III ein Strom, so wie selbiger vor vielen Jahren geflossen ist, derselbe habe aber nach und nach sein Strombett A, D, B, versandet und verlassen, und seinen Lauf nach der Richtung A, C, B, genommen. Die Umstände

stände erfordern aber, daß derselbe wieder in seine vorige Bahn zurückgewiesen, und der Arm A, C, B, abgeschnitten, und urbar gemacht werde. Dieser Stromarm müßte daher zugekrippt oder verschlagen, der versandete aber aufgeräumt und durchstochen werden. Die Durchstechung ist schon in einem vorigen Kapitel abgehandelt worden, hier bleibt nur von der Zukrippung zu reden nothwendig.

§. 115.

Will man sich die Arbeit so viel möglich erleichtern, und nicht selbst Hindernisse in Weg legen, so muß der Damm so viel wie möglich mit dem Hauptstrom paralell geführet werden. Mithin müßte der Damm, wenn er mit A, B gleichlaufend und am Eingang des Stromarms angelegt werden soll, die Richtung a, b erhalten. Damit aber die Krippe nicht umspület werden kann, so ist nothwendig, daß so wohl von a nach f, wie auch von b nach g, eine tüchtige Verbindung mit dem festen Lande gemacht werde. Wenn der Bau in f angefangen und nach a, b, g, fortgeführet wird, so erleichtert dieses die Arbeit ungemein, weil man auf diese Art immer mit dem Strom, nicht aber demselben entgegen arbeitet.

§. 116.

§. 116.

Auf diese Art wird zwar die erste Absicht der Zukrippung am leichtesten erreichet; die zwote Absicht, nämlich die Versandung des Arms A, C, B, wird aber dadurch fast ganz unmöglich gemacht: denn wird die Krippe so hoch angeleget, daß keine Flut darüber wegstürzen kann, so ist, weil der Eingang verschlossen ist, es nicht möglich, daß der Strom den zur Ausfüllung des Kanals A, C, B nöthigen Schlick hineinführen kann. Alles, was geschehen wird, ist, daß bei hohen Fluten von B nach E Stauwasser treten, und den fetten Schlamm, welchen jede Flut mit sich führet, allda niedersetzen wird; die Urbarmachung der Strecke B, C wird auf diese Art aber äußerst langsam, von E bis an die Krippe a, b, aber nie erfolgen, so daß dann das sumpfige Wasser in der ganzen Gegend einen pestilenzialischen Geruch verbreiten wird, und dem Ackerbau eine beträchtliche Ackerzahl entgehet. Ich könnte Beispiele von einer Gegend anführen, wo man auf diese Art mehrere Stromärme zukrippte, die aber nun nach 16 Jahren noch den nämlichen Wasserstand haben, den sie bei Anlegung der Krippe hatten. Wollte man die Krippe a, b, etwa nur über die mittlere Flut auf-

aufführen, so kömmt man seinem Zweck nicht um einen Schritt näher, ja man läuft noch Gefahr, seinen ersten zu verlieren, nämlich die Abdammung des Stromarmes zu erhalten; denn wenn die Kappe des Dammes auch noch so gut verwahret wäre, daß von oben herab kein Auswaschen statt finden kann, so wird doch das überstürzende Wasser hinter dem Damm einen tiefen Kolk auswühlen, so daß die Ausspülung der Grundlage des Dammes gewiß erfolgen wird. Gesezt aber, daß dieses auch nicht geschiehet, so erhält das Wasser durch das Herabstürzen über die Krippe neues Gefäll und Leben, daß sich mithin der Schlick nicht zu Boden setzen kann.

§. 117.

Wenn die Krippe am Ende des abzudämmenden Arms bei B, nach der Richtung h, k, angeleget würde, so ist zwar nicht zu läugnen, daß die Versandung des Stromarms am allergeschwindesten und vorzüglichsten erfolgen würde; denn die Natur der Sache lehret, daß bei A aller Sand und Schlamm durch den Strom eingeführet, bei B aber nicht wieder ausgelassen würde. So groß und blendend aber auch der Vor-

theil

theil einer schleunigen Versandung seyn mag, so überwiegend sind dagegen die Beschwernisse, welchen die Arbeit eines solchen Baues unterworfen ist. Denn man erwäge, daß ein solcher Bau am Ende eines Armes, welcher vielleicht viele hundert Klaftern lang ist, und ein dieser Länge angemessenes Gefälle hat, die ganze Last von der Flut, welche von A nach C, B treten wird, ertragen müßte! Mit welcher Gewalt würde der geschwellte Strom sich gegen seine Versperrung stemmen! Er würde seine ganze Gewalt anstrengen, das Werk, noch ehe es vollendet wäre, zu zerstören; und mit welcher Gewalt würde endlich das Wasser bei aufschwellenden Fluten gegen einen solchen Damm wirken, mit welcher Festigkeit müßte ein solcher Damm aufgeführet seyn, um dem entsetzlichen Stoß der Fluten Troß zu bieten? Welche ungeheure Summen würden zur Aufführung eines solchen Baues erfordert??

§. 118.

Es ist nun noch übrig zu untersuchen, was für Vortheile und was für Nachtheile eine Zukrippung in der Mitte C gewähren kann. Die Vortheile der Krippe o, p, sind, daß der Arm

von

von A bis C sehr geschwind versandet wird, und daß dieser Damm nur die Hälfte von der Last des Wassers zu tragen hat, als einer, welcher am Ende des Arms angelegt ist; daß die Verbindung o, p, in das feste Land am allerwenigsten Gefahr läuft, umspült zu werden, welches bei a und b der Fall sehr leicht seyn kann. Allein da man hier wieder gegen den ganzen Strom arbeiten muß, so wird die Arbeit gefährlich und kostspielig, und nur mit der größten Vorsicht wird ein solcher Damm zu Stande gebracht werden können. Der Theil des Arms hinter dem Damm nämlich von C bis E wird, wenn sich auch jener von B bis E nach und nach zuschlemmet, offen bleiben.

§. 119.

Erwäget man nun die Vortheile und Nachtheile derer drei Richtungen, welche man den Krippen geben kann, so behält die Zukrippung in der Mitte des abzudammenden Stromarms zwar gegen die beiden andern den Vorzug, dieselbe ist aber doch mit vieler Gefahr verknüpfet. Meine Absicht ganz zu erreichen, verfiel ich, nachdem ich erwähnte Zukrippungen durch Er-

fahrung sattsam geprüfet, und nicht Ursache hatte, ganz damit zufrieden zu seyn, auf den Einfall, die erstere und leztere Zukrippung zugleich anzuwenden, ich legte nämlich, wie hier in Figur 18. die mit dem Strom gleichlaufende Krippe a, b, und die in der Mitte o. p, zu gleicher Zeit an. Die erstere aber ließ ich nicht höher wie zwei Schuh über den gewöhnlichen Wasserspiegel aufführen, die mittlere zwei Schuh über die mittlere Flutenhöhe. Bei dieser Anlage geht die Arbeit ungleich leichter, wie bei ganz hohen Zukrippungen, von statten; jede Mittelflut tritt über die erste Krippe a, b, führet so viel Sand und Schlick zwischen A, C, daß dieser Theil des Stromarms in kurzer Zeit, ja manchmal bei einer Flut so hoch wie die Krippe selbst zugeschlemmet wird, und ist erst dieser Theil verschlickt, so werden hohe Fluten, welche auch über die zwote Krippe, jedoch ohne alle Macht steigen, die Strecke C, B züschlemmen, denn das Stauwasser, so von B rückwärts nach E tritt, benimmt der über die Krippe o, p, stürzenden Flut vollends allen Zug. Auf diese Art habe ich in einem, höchstens zwei Jahren große und tiefe Stromärme in die fruchtbarsten Gras- und Holzanpflanzungen verwandelt, ohne deswegen grössere

sere Summen, wie auf eine einzige hohe Krippe, verwenden zu müssen, welches bei Berechnung der Faschinenbäue erwiesen werden soll.

Vierzehntes Kapitel.

Von der wirklichen Bauart der Krippen.

§. 120.

Ich komme nun auf die wirkliche Bauart der Krippen, bei welcher der Faschinenbau vor allen andern Bauarten den Vorzug verdient. Der Nuzen des Faschinenbaues ist zu auffallend, als daß er nicht auch in diesem beschwerlichsten aller beschwerlichen Fälle den Vorzug verdienen sollte. Die Art dieser Faschinenkrippen zu verfertigen ist von andern Faschinenbäuen in nichts verschieden, nur ändere Umstände kommen dabei zu beobachten vor, welche die größte Sorgfalt und Achtsamkeit eines Strombaumeisters verdienen.

§. 121.

Vorzüglich muß die Verbindung einer solchen Krippe in das feste und hohe Ufer lang, und so tüchtig wie der Bau selbst gemacht werden,

Bei dieser Verbindung muß vorzüglich auf die Bestandtheile der Erdarten, woraus die Ufer bestehen, Rücksicht genommen werden; je flüchtiger und leichter diese sind, desto länger muß die Verbindung in das Land einwärts geführet werden; bei großen Strömen soll die Verbindung auch bei den festesten Ufern nicht unter 16, bei kleinen Strömen nicht unter 8 Klaftern genommen werden. Den Anfang der Zukrippung habe ich jederzeit mit gutem Erfolg in dem ausspringenden Winkel (Figur 18.) in f und p, nehmen lassen; meine Absicht dabei war, weil der Strom in dem ausspringenden Winkel jederzeit tiefer wie im einspringenden ist, ehe der Strom durch einen beträchtlichen Theil der Krippe aufgeschwellet worden war, mit der Arbeit aus der Tiefe zu kommen, und dann, bei dem immer mehr aufschwellenden Strom mehr flachen Boden im Flußbett zu haben, welcher allezeit nur im einspringenden Winkel einer Bucht, wie bei M anzutreffen ist. Wenn ich zwei Krippen vorlegen ließ, so habe ich beide zu gleicher Zeit anfangen lassen; denn sobald die Krippe aus dem Verbindungsgraben f, a herausgeführet wird, so wird der Strom, je weiter man mit der Krippe nach b zukömmt, das Ufer in Q abscharren,

wodurch

wodurch dann die Arbeit der zwoten Krippe um ein beträchtliches erschweret, und theurer gemacht wird, so aber muß der Strom das, was er in q abscharret, vor der zwoten Krippe liegen lassen, und dadurch derselben Grundlage selbst befestigen helfen. Die Zukrippung von beiden Seiten nach der Mitte ist nur bei seichten Flüssen anzurathen, nicht aber bei tiefen und schnell fließenden, weil der Schluß einer Krippe bei leztern schwerlich zu Stande gebracht wird, denn der auf den höchsten Grad gespannte Strom bietet alle seine Kraft auf, um sich durch die lezte Oeffnung hindurch zu zwängen, und so wird gar leicht entweder von diesem oder jenem Theil der Krippe ein Stück mit fortgerissen; zusehends reißet der Strom in der Mitte den Grund aus, und machet binnen wenig Stunden Kölke von außerordentlicher Tiefe, und so rücket die Arbeit von einem ganzen Tag manchmal kaum um einige Klaftern fort. Die Arbeit muß ununterbrochen, ja selbst zur Nachtzeit fortgesetzet werden, deswegen habe ich, wenn es möglich war, diese Arbeit bei zunehmendem Mond und heiterm Horizont vorgenommen.

§. 122.

Da nur durch die schleunigste und schnelleste Beflissenheit solche Arbeiten zu Stande gebracht werden können, so muß die Hand nicht eher ans Werk geleget werden, bis die nöthigen Faschinenwürste, Pfähle, sammt nöthigem Werkzeug zu Handen geschaffet worden, ja es ist wohlgethan, wenn man über den durch die Berechnung gefundenen Vorrath von Materialien noch einen Ueberschuß vor Anfang der Arbeit beischaffen läßt, weil sich nicht alle Fälle, die einem bei dieser Arbeit zustoßen können, voraussehen lassen; denn entstünde während der Arbeit Mangel an Materialien oder sonstigem Zubehör, so würde man dem Strom dadurch selbst Gelegenheit geben, das angefangene Werk wieder einzureissen.

§. 123.

Ist die Arbeit so weit gekommen, daß zwischen dem Bau und dem zuerreichenden Land nur noch eine kleine Oeffnung ist, und der Strom verursachte allda einen großen Kolk, dessen Tiefe man sich nicht durch Versenkung der Faschinen auszufüllen getraute, so kann man mit Steinen ausgefüllte Sandkörbe fünf bis sechs Klaftern ober-

oberhalb der Oeffnung des Dammes in den Strom versenken, so werden solche von dem Strom fortgerissen, gerade in den Kolk fallen, und selbigen nach und nach ausfüllen, über welche Grundlage von Sandkörben dann die Faschinenschichten aufgeführet werden. Ist sodann der Bau geschlossen, so muß derselbe sogleich mit Stöpflingen bepflanzet werden; geschähe aber die Verkrippung in einer Jahreszeit, in welcher die Verpflanzung nicht mehr statt fände, so muß der ganze Bau mit einer Decke von Faschinen, welche man mit Würsten auf die Kappe des Baues aufheftet, bedecket werden, um bei einer Flut das Ausspülen des Dammes von oben herab zu verhindern. Finden sich nach geschlossener Krippe Stellen, wo das Wasser noch sehr stark zwischen dem Bau durchseigert, so ist es ein Beweis, daß sich die Faschinenlagen allda nicht gut in einander gesezt haben; um nun diese Lücken auszustopfen, läßt man so lang starke Rasenstücken über die Krippe hinfahren, und da, wo sich diese Lücken befinden, vor denselben in den Strom abladen: diese werden nach und nach von dem Strom selbst in diese Lücken hinein gedrücket; sollte aber kein Rasen zu haben seyn, so werden etwas kleinere Sandkörbe mit gewöhn-

lichem Flußsand ausgefüllet, an diesen Stellen vor dem Damm versenket. Die wenigen Kosten, welche dieses verursachet, kommen bei einem so wichtigen Werk nicht im Betracht, wenn man bedenket, was entstehen kann, wenn durch allzustarkes Durchseigern die Grundlage des ganzen Werks nach und nach unterwaschen werden könnte, ich sage durch allzustarkes Durchseigern, denn ehe der Bau sich ganz fest zusammengesezt, und ehe alle kleine Lücken von dem Wasserschlamm nach und nach ausgestopft werden, ist ein unbedeutendes Durchseigern nicht zu verhindern und auch von keiner Gefahr.

§. 124.

Noth und Mangel geben öfters zu heilsamen Erfindungen Veranlassung, und so bin auch ich einstens durch diese Triebfedern auf eine Art Zukrippung gefallen, die an kleinern Flüssen mit großem Nutzen angewendet werden kann, welche ich deswegen zum Beschluß dieses Abschnitts noch beschreiben will. Ich hatte an einem kleinen Strom eine Krippe anzulegen, zu welcher ich, um sie nur über den gewöhnlichen Wasserstand zu erheben, 1500 Schock Faschinen haben mußte; ich hatte aber nicht mehr, wie ungefähr

300 Schock, von welchen noch andere Bäue gefertiget werden mußten. Die Krippe sollte und mußte gemacht werden; meine Verlegenheit war auf den höchsten Grad gestiegen, was war zu thun? ich suchte im abzudämmenden Stromarm die seichteste Stelle auf, diese fand ich wenige Klaftern unter der Mitte desselben; die Breite des Stroms war allda von einem Ufer zum andern 12 Klaftern, die Höhe des damaligen Wasserstandes 5 Schuh, vom Wasserspiegel an war die Höhe der Ufer 7 Schuh, der Boden thonartig. Ich ließ von beiden Seiten die Verbindungsgraben nach §. 121. gegebener Regel 48 Schuh lang, 24 Schuh breit, so breit ich nämlich den Damm in der Grundlage haben wollte, ausgraben, in dieser Breite 2 Reihen Erlenpfähle $3\frac{1}{2}$ Schuh weit von einander bis 2 Schuh über dem Wasserspiegel einrammlen, zwischen diese zwei Reihen Pfähle wurden sodann noch zwei Reihen, aber mit den Ufern in gleicher Höhe eingeschlagen. Sobald dies geschehen war, wurde aus dem einen Verbindungsgraben mit der Grundlage von Faschinen der Anfang gemacht, in einer Länge von 40 Schuhen (so lang hatte ich die Würste machen lassen) die vier Reihen Pfähle umflochten, jede

Wurst wurde zwischen zwei Hauptpfählen noch mit einem gewöhnlichen Pfahl auf die Faschinen genagelt, auch wurden zwischen zwei Reihen Pfählen noch zwei Würste mit gewöhnlichen Pfählen auf die Faschine gebracht, so, daß jede Faschine mit vier Würsten befestiget wurde. Die Faschine wurde so angelegt, daß die Spitzen auf beiden Seiten nach dem Wasser, die Sturzenden aber in der Mitte des Dammes zusammentrafen; sobald ein Theil der Faschinenlage in Länge einer Wurst, mit den Würsten gehörig befestiget war, wurde dieses Stück theils mit Kies, theils mit Rasenklumpen, welche bei dem Bau gestochen werden konnten, überfahren; so bald dieses Stück die Höhe des Wasserspiegels hatte, wurden gleich hinter den Pfählen, a, a, Figur 19. Tafel III die Würste 1, 1, mit gewöhnlichen Pfählen aufgenagelt, um die zwei mittlern Reihen Pfähle b, b, aber die Würste 2, 2, geflochten, und wieder gleich gefahren. Auf diese Schicht kamen nun die Würste 3. Jezt wurde die Grundfaschinenlage in dem Strom wieder fortgeführet und überfahren; wurde der Strom aufgeschwellt, daß er über die erste Lage treten wollte, so wurden die Würste 4 aufgesezt. Auf diese Art ist so lang fortgefahren worden, bis der

Damm

Damm seine bestimmte Höhe hatte; dadurch, daß jede Wurst einen Schuh breit einwärts, das heißt, nach der Mitte des Dammes zu, angenagelt worden ist, hatte der Damm auf beiden Seiten gleiche Abdachung, wie hier die Figur zeiget. Solche Dämme müssen deswegen auf beiden Seiten gleiche Böschung erhalten, weil der Druck des Wassers außerordentlich gegen solche Dämme wirket; erhält also die hintere Seite weniger Abdachung wie die vordere, so fällt der Schwerpunkt des Dammes aus der Mitte desselben, ist folglich leichter übern Haufen zu werfen. Solchen Dämmen habe ich jederzeit eine Widerlage gegeben, theils um dadurch das Durchseigern zu stopfen, theils auch den Damm selbst zu verstärken. Siehe Figur 19. R. S. Beide Seiten werden mit Stöpflingen ausgepflanzet, die Kappe aber mit Rasenstücken beleget, oder mit Luzerner Klee besäet. Ich habe mich nach der Hand sehr oft dieser Dämme mit großer Ersparniß an Faschinen bedienet, und bis auf heutigen Tag die Genugthuung gehabt, daß noch kein einziger von diesen Dämmen — so wenig auch bis izt an ihre Erhaltung gedacht worden — beschädiget ist; auf diese Art zugekrippte Stromärme sind sowohl hinter wie vor

dem

dem Querdamm in kurzer Zeit verschlickt, zumal wenn man, wie ich schon einigemal erwähnt habe, alle kleine Sandhäger, die sich nach jedesmaligem Verlaufen der Flut blicken lassen, mit Stöpflingen bepflanzt. Daß ich die Stöpflinganpflanzung so oft erwähne, geschieht, weil dieselbe nicht genug angepriesen werden kann, und noch nicht so gäng und gebe ist, als wie sie ihres großen Nutzen wegen zu seyn verdient.

Siebenter Abschnitt.

Funfzehntes Kapitel.

Von den Packwerken.

§. 125.

Alle Werke, welche einem Strom ein engeres Flußbett bestimmen sollen, sind im eigentlichen Verstande Packwerke; das, was ich aber unter dem Namen Packwerk verstehe, und verstanden wissen will, ist schon §. 73. gesagt worden, weswegen ich, um die Erklärung davon nicht wiederholen zu müssen, dahin weise. Die Fälle kommen oft, wo man sich der Packwerke nach meiner Art mit Nutzen bedienen kann und muß.

§. 126.

Die 20ste Figur auf der vierten Tafel ist eine Stromstrecke, welche, weil man den ersten Angriffen auf beiderseitige Ufer keine Schranken gesezt hatte, nach und nach in die größte Unordnung gekommen war, und welche durch die ausserordentliche Wasserflut im Jahr 84 durch den heftigsten Angriff in y eine ganze Flur zu verwüsten

wüsten geneigt schien. Die Linien a, b, c, d, e, f, g, h, bezeichnen den Lauf, welchen der Strom ehemals hatte, und auch wieder haben mußte. Es war dieser Stromarm noch nicht ganz vertrocknet, allein das Flußbett war durch die Verbreiterung nach x und y so versandet, daß der Wasserstand kaum drei Schuh betrug. Weder Abweiser noch Fangbuhnen konnten hier mit Nutzen angewendet werden. Denn wären in die Buchten x und y Fangbuhnen angelegt worden, so wären die Anhäger z, welche theils frisch angelegt, theils aber auch noch Ueberbleibsel der ehemaligen Ufer waren, und an deren Erhaltung vieles gelegen war, weggetrieben worden; auch hätten diese Treibbuhnen, wenn sie ferner dem Strom seine bestimmte Normalbreite bezeichnen sollten, verlängert werden müssen: dadurch wären diese Werke außerordentlich kostspielig geworden, und in der Gefahr gewesen, bei der ersten Flut übern Haufen geschmissen zu werden. Abweiser bei a, e und i. hätten vollends gar nichts bewirket. Das erste Packwerk ward von a nach k, das zwote von e bis l und das dritte von m bis n geführet. Um aber beide Afterärme so bald wie möglich zum Versanden zu bringen, ließ ich selbige nicht höher, wie

etwa

etwa 2 Schuh über den gewöhnlichen Wasserstand führen. Da aber diese Werke die Last des Stroms zu tragen nicht vermögend gewesen wären, auch die Versandung selbst wenig Fortgang gewonnen haben würde, so ließ ich noch die Bäue o, p, anlegen, und zwar dergestalt, daß diese einige Schuh höher waren, wie die Vorderbäue; der ganze Bau aber wurde durch die zwei Querdämme S, l gedecket, diese waren 2 Schuh über den höchsten Wasserstand. Die Werke, von welchen eins mit dem andern in Verbindung steht, weil eins das andere decken und beschützen muß, machen dann ein vollständiges Packwerk aus, und es ist wenigstens moralisch unmöglich, daß der Strom diese Werke überwinden könnte, mir wenigstens ist nie ein solcher Fall zugestossen. Die Bauart ist dieselbe wie die der Buhnen: die Querdämme können der Ersparniß wegen auf die nämliche Art gemacht werden, wie im vorhergehenden Kapitel erkläret worden ist. Daß alle diese Werke so wohl am Anfang wie auch am Ende mit dem festen Land verbunden werden müssen, will ich nur berühren, so wie auch, daß sie gleich nach Verfertigung mit Stöpflingen bepflanzet werden müssen, wie nicht minder die Zwischenräume w, welche gewiß nach

der ersten Flut mit den Vorderbäuen gleiche Höhe haben werden.

§. 127.

Was die Anhäger Z betrift, so ist zu merken, ob selbige höher, wie der gewöhnliche Wasserstand, oder mit diesem in gleicher Höhe, oder doch nicht viel höher sind. Im ersten Fall müssen diese Anhäger oder Ueberbleibsel von ehemaligen Ufern eine starke Abdachung erhalten, welche gleich mit Krebsweiden bepflanzet werden muß; denn ohne diese Vorsicht würden diese Anhäger nach der Stromseite zu bald abbrüchig werden. Im andern Fall, wenn nämlich diese Anhäger nicht viel höher wie der gewöhnliche Wasserspiegel sind, ist zu fürchten, daß, wenn nicht Vorkehrungen getroffen werden, diese Anhäger bei hohen Winterfluten, wenn sich das Eis stemmet, weggewaschen werden, daß folglich nie ein festbleibender Anhäger zu hoffen ist. Dieses zu verhüten, müssen die ganzen Anhäger mit Krebsstöpflingen bepflanzet werden; ist aber der Strom sehr reißend, so wird, wenn eine Flut kömmt, ehe sich die Anpflanzung recht bestockt hat, dieselbe mit fortgerissen, deswegen müssen solche Anpflanzungen durch Vormauern beschü-

beschützet werden; diese sind die Streichzäune, so wie sie Herr Silberschlag angiebt. Diese Streichzäune kosten zwar nicht viel, allein sie sind auch von keiner besondern Wirkung, denn Eisgänge, gegen welche sie eigentlich die Anpflanzungen schützen sollen, halten sie nie ab. Mit besserer, der Erwartung entsprechenden Wirkung habe ich mich einer Art Dämme bedient, die ich statt Streichzäune, **Streichdämme** benenne, und deren bald erwähnet werden wird.

§. 128.

An reißenden Strömen, welche viel Gefälle haben, und zwischen Ufern fließen, die leicht abbrüchig werden, wodurch die Strombahn nach und nach versandet, und das Strombett viel über die Normalbreite erweitert ist, sind Packwerke dieser Art die besten Bäue, und weit besser und sicherer, wie viele hintereinander gelegte Treibbuhnen. Hätte der Strom aber eine ziemlich gerade Linie, und hätte sich nur durch Verstopfung des Eißes bei einer großen Winterflut über seine gehörige Normalbreite verbreitert, ohne eine Sandbank zurückzulassen; so wie dieses bei neu gefertigten Durchstichen, die sehr schmal ausgegraben waren, leicht geschehen kann,

und wie mir selbst nach der vier und achtziger Eisfahrt ein Fall vorgekommen ist. In diesem Fall, sage ich, kann man die Packwerke in Gestalt der Zickzacken anlegen. Figur 21 ist ein Theil eines Durchstiches, welcher wie hier in gerader Linie geführet und nur 4 Klaftern breit ausgegraben worden war. Seine behörige Normalbreite bezeichnen die Linien a, b, c, d. Da aber dieselbe mit Ende 83 erst vollendet worden war, und den Winter darauf Schnee auf Schnee und Eis auf Eis sich häufte, daß der Kanal bis oben angefüllt war, so konnte bei schnell erfolgtem Thauwetter die Flut sammt dem Eis keinen so geschwinden Abzug gewinnen, wie nothwendig gewesen wäre, ja der Kanal konnte sich nicht einmal vertiefen, weil das Eis zu fest auf dem Grund aufsaß, mithin mußten die beiderseitigen Ufer über die Normalgebühr angegriffen werden, daß dann der Strom im nächsten Frühjahr schon die Breite p, a, c, q, r, d, b, s, hatte. Wenn nun der Strom nicht wieder in Unordnung kommen sollte, so mußte desselben Normalbreite alsbald hergestellet werden; dazu erwählte ich diese Zickzacken x, deren Anlage sehr leicht zu finden ist. Denn wenn erst die Endpunkte a, b, c, d, bestimmet

und bezeichnet sind, dann wird der Transporteur in p angeleget, und der Winkel a, p, x, = 155° abgetragen; in p ist der Anfang des ersten Baues und in x, nämlich in dem Punkt, in welchem die Linie a, b, von der verlängerten p, x, durchschnitten wird, ist das Ende des Baues. Die Bäue z können in einem rechten, oder andern beliebigen Winkel angeleget werden, wenn nur allemal da, wo ein solcher Rückbau aufhöret, ein anderer Vordertheil des Zickzacks anfängt. Die Verbindung dieser Bäue unter einander muß so beschaffen seyn, daß alle zusammen nur ein Ganzes ausmachen; sie werden, wie die andern Packwerke, nur einige Schuh über den gewöhnlichen Wasserstand erhoben, und bekommen nach der Stromseite eine Abdachung; ihre Breite braucht nicht über 6 Pariser Fuß zu seyn; die Kappe wird gleich mit Stöpflingen bepflanzet. Am besten ist es, wenn die Anlage der Bäue von beiden Seiten zugleich, also hier in p, und q, geschiehet. Sind die Bäue vollendet, und die Umstände erlauben es, so kann man die Ufer von beiden Seiten abböschen, und von dem Wasserspiegel an 3 oder 4 Fuß hinaufwärts mit Stöpflingen bepflanzen; das nämliche geschiehet mit den toden Winkeln y, sobald dieselben anfan-

gen Schlick blicken zu lassen. Durch Hülfe dieser Anpflanzung kann man in einigen Jahren dem Strom alles das wieder abgewinnen, was er geraubt hatte; und er wird zugleich genöthiget, sein Strombett selbst zu vertiefen, und von den etwa hie und da angewachsenen Sandbänken zu reinigen. Solche Zickzacke sind von außerordentlichem Nutzen; und verdienen in solchen Fällen, wenn nämlich eine große Stromstrecke von beiden Seiten schmaler und tiefer zu machen ist, vor allen andern Bäuen den Vorzug, weil der Strom nicht auf eine gewaltsame, sondern auf eine unmerkliche Art in seine Schranken zurückgeführet wird. Diese Zickzacke werden übrigens auf dieselbe Art, wie bei dem Buhnenbau schon gelehrt worden ist, verfertiget.

Achter Abschnitt.

Sechzehntes Kapitel.

Von den Ufereinfassungen oder Bekleidungen.

§. 129.

Buhnen und Packwerke sind nicht die einzigen Mittel, einem verwilderten Strom Schranken zu setzen, und ihn zu bekriegen, es giebt noch leichtere Mittel, seine Wuth zu dämpfen und das Land gegen fernere Angriffe zu beschützen. Ja es giebt Fälle, wo man sich keiner Art Buhnen oder Packwerke bedienen kann, und darf. Diese Fälle sind, vorhandene Krümmen so einzuschränken, daß sie sich nicht zum Nachtheil des Dammes mehr erweitern, und gefährlich werden können. Denn so nothwendig und nützlich es auch ist, die Flüsse stets, so viel es die Umstände der Schiffahrt, und andere zu erwägende Umstände zulassen, in ihrem geraden Lauf zu erhalten, so bleibt es doch unmöglich, dem Strom alle seine Krümmen zu benehmen; dieses ist fast immer der Fall, wenn ein Strom die Gränze zweier Herrschaften bestimmt: in

diesem Fall mag die Bucht auch noch so gefährlich für den einen Theil seyn, der andere wird doch nicht zugeben, daß die so schädliche Krümme durchstochen und der Strom in geradere Richtung gebracht werde.

§. 130.

Abböschung der Ufer und Bepflanzung derselben mit Krebsweiden ist zwar, wie schon mehrmal gesagt worden, ein nicht genug anzupreisendes Vertheidigungsmittel gegen den Abbruch; allein, bis sich die Anpflanzung verwachsen, und die Weidenwurzeln tief genug geschlagen sind, ereignet sich öfters, daß hohe Fluten die ganze Anpflanzung sammt der Böschung wegreissen, noch ehe selbige Stärke genug hat, sich gegen den wütenden Anfall des Stroms zu schützen. Hier muß man der Bucht mit einem Deckwerk zu Hülfe kommen. Ein solches Deckwerk wird auf folgende Art verfertiget, wenn es dem Zweck entsprechen soll, wegen dessen es gebauet wird.

§. 131.

Figur 22. A, B, C, ist eine Bucht gewesen, deren Land in B immer mehr und mehr angefochten

ten wurde; da diese Serpentine nicht durchstochen werden durfte, weil das Feld Y in eine andere Herrschaft gehörte, aus welchem Grund auch keine Buhnen angelegt werden durften, so blieb nichts anders übrig, als die ganze Bucht durch ein Deckwerk zu beschützen. In a, nämlich, wo der Strom anfängt das Ufer anzufechten, ließ ich einen Verbindungsgraben b, a, von 8 Klaftern einschneiden, und nach schon beschriebener Art mit Faschinen ausfüllen, und dann so fort vorwärts ins Wasser arbeiten bis so viele Schichten über einander waren, daß die oberste dem Wasserspiegel gleich war; diese Schichten wurden nun wie bei andern Faschinenbäuen mit Würsten und Pfählen unter einander befestiget, und verbunden, und so fortgefahren, bis das Deckwerk die Länge a, p, erreichet hatte.

§. 132.

Dergleichen Deckwerke, außer in a, b, noch an mehreren Orten mit dem festen Land zu verbinden, würde nicht nur überflüssig, sondern manchmal gar schädlich seyn. Da der Bau hart am Ufer anliegt, und durch den Druck des Stroms immerfort gegen dasselbe angestemmt wird, so ist es keine Möglichkeit, daß das Werk

hinterwaschen werden kann, und im Fall das Werk unterwaschen würde, so wären mehrere Verbindungen mit dem festen Land Ursache, daß sich das Werk nicht in die Kölke senken könnte. Um die Senkung solcher Deckwerke zu befördern, ist vorzüglich nothwendig, daß die Kappe mit groben Kies recht beschweret werde.

§. 133.

Die Höhe dieser Deckwerke muß der Höhe der größten Fluten gleich seyn; werden sie niedriger gemacht, so werden sie hinterwaschen, wodurch die Bucht noch größer würde, als sie vor Anlegung des Werks war. Die Böschung eines solchen Werks nach der Wasserseite braucht nicht so groß, wie die der Buhnen zu seyn, weil der Strom parallel mit demselben fortläuft. Auf einen Fuß Höhe einen Fuß Böschung ist bei diesen Werken genug. An der Landseite verstehet sich von selbsten, daß solche Werke gerade aufgeführet werden müssen.

§. 134.

Ist das Werk fertig, so wird das Ufer längst desselben, wie hier in F, g, h zu sehen ist, abgeböschet, und bepflanzet, damit, wenn auch

nach

nach einigen Jahren ein solches Deckwerk schadhaft würde, und man es nicht zuträglich fände, dasselbe in Bau und Besserung zu erhalten, das Land eigne Stärke genug hat, sich gegen den Anfall des Stroms zu beschützen. Man kann versichert seyn, daß dergleichen Werke den Strom abhalten, die Bucht zu erweitern, ob schon sie die Ursache des Einbruches nicht heben können. Auch sind dergleichen Werke sehr kostbar, weil sie die ganze Länge der Bucht decken, und der höchsten Flut gleich hoch gemacht werden müssen. Dahero rathe ich, zu solchem Werke nur dann seine Zuflucht zn nehmen, wenn die Durchstechung der Serpentine, oder andere Werke anzulegen, wegen Lokalhindernisse nicht statt findet. In einer gewissen Rheingegend habe ich gesehen, daß man ein solches Deckwerk statt von Faschinen von Steinen aufgeführet hat, die Wirkung davon kann ich aber nicht bestimmen, weil ich nach der Zeit nicht wieder dahin gekommen bin.

Siebenzehntes Kapitel.

Von Streichdämmen, Streichzäunen oder Flechtwerken.

§. 135.

Ich habe schon verschiedenemal der Streichdämme Erwähnung gethan, da selbige aber in Verwandschaft mit den Uferbekleidungen und Streichzäunen stehen, so will ich ihrer hier noch einmal erwähnen. Figur 23. A, B, C, sey ein Stück Land, welches kaum so hoch wie die Mittelflut ist, daher öfters überschwemmt und Kölke bekommen wird. Man bösche erstens das Ufer wie gewöhnlich nach einem sehr starken Winkel ab, dann fängt man bei A an, in einer Entfernung von 3 zu 3 Klaftern, nach der Richtung f, g, eine Reihe Pfähle einzuschlagen, und zwar in der Maaße, daß ein Pfahl von dem andern 3 Schuh weit abstehe; soll der Streichdamm an der Hinterseite 5 Fuß hoch seyn, so werden die Pfähle dieser ersten Reihe 3 Fuß lang geschnitten, 2 Schuh tief werden dieselben in den Boden eingeschlagen, und 1 Schuh hoch bleiben sie überm Boden stehen. Die Pfähle zur hintern Reihe des Dammes müssen 8 Schuh lang

lang geschnitten werden, 3 Schuh tief kommen diese im Boden, und 5 Schuh hoch über dem Boden zu stehen: dadurch erhält jeder Damm nach der Wasserseite A, C, wenn er 6′ breit gemacht wird, eine Abdachung von 4 Schuh, welche bei solchen Streichdämmen stark genug ist. Sind nun beide Reihen Pfähle geschlagen, so wird längst diesen Pfählen eine Lage Faschinen und zwar dergestalt geleget, daß nach der Wasserseite die Spitzen 2 Schuh vor die Pfähle, nach der Landseite die Sturzenden 2 Schuh vor die Pfähle vorstoßen. Diese Faschinenlage wird mit 3 Würsten befestiget, nämlich um beide Reihen Pfähle werden 2 Faschinen geflochten, und in der Mitte wird eine mit gewöhnlichen Pfählen auf die Faschinen aufgeheftet; diese ganze Lage wird nun mit Erde überfahren. Sodann wird um die vordern und hintern Pfähle wieder eine Wurst geflochten, und dieser Kasten wird wieder mit Erde ausgefahren. Nun wird nur die hintere Reihe Pfähle mit einer Wurst umflochten; so hoch, wie diese Wurst ist, wird der Damm abermalen mit Erde überfahren, dann hinten wieder eine Wurst umflochten, und so fortgefahren, bis der Damm nach der Landseite so hoch ausgefüllet ist, wie die

Pfähle

Pfähle sind. Eben so werden nun alle andere Streichdämme 2, 3, 4, 5, 6, gemacht, und sobald sie fertig sind, ihre Oberfläche mit Stöpflingen bepflanzet, so wie auch die Zwischenräume x. Durch die Streichdämme wird nicht nur die Bepflanzung in den Räumen x beschützet, sondern die ganze Landstrecke wird durch den immer mehr zunehmenden Schlick erhöhet. Ist nach 4 oder 6 Jahren die Anschlickung in den Räumen x den Streichdämmen an Höhe gleich, so kann die Anpflanzung, oder nunmehr der Weidenbusch, bis auf 5 oder 6 Klaftern sam Wasser weggeschnitten, und die ganze Strecke in der Breite G, x, zu Artland genützet werden.

§. 136.

Die zwote Art, ein Stück Land zu erhöhen, sind die Streichzäune, oder Flechtwerke. Die Landstrecke, auf welcher Streichzäune angeleget werden sollen, wird wie gewöhnlich abgeböschet. Dann wird nach der Richtung f, g, eine Reihe Pfähle geschlagen, welche so hoch über dem Boden stehen müssen, als der Streichzaun werden soll; die Pfähle werden mit Würsten umflochten, so, daß eine über der andern zu liegen kommt. Die Streichzäune dürfen nicht über 3,

höch=

höchstens 4 Fuß von einander entfernt seyn, da man die Streichdämme so viele Klaftern von einander anlegen kann, die Zwischenräume werden aber auch mit Weiden ausgepflanzet. Solche Streichzäune sind nur an kleinen Strömen brauchbar, die Streichdämme sind aber sowohl an großen wie auch an kleinen Strömen von großem Nutzen; denn die mit Weiden bepflanzten Zwischenräume werden sich in kurzer Zeit begrünen, und einen dicken Busch ausmachen, welcher jede Flut ihren bei sich führenden Schlick nöthiget sitzen zu lassen. Es ist immer gut für jede anzuhägernde Strecke, sich einer oder der andern Art, nämlich entweder der Streichdämmen oder Streichzäune, zu bedienen, weil die Anhägerung desto geschwinder und sicherer dadurch bezwecket wird, wenigstens weit sicherer, als durch die Weidenanpflanzung allein.

§. 137.

In einigen Gegenden am Rhein hat man noch eine andere Art Anhägerungen zu gewinnen; es werden nämlich auf der Insel oder Sandbank, welche angehägert werden soll, anderthalb Schuh tiefe und im Durchmesser einen Schuh breite, drei Schuh von einander entfernte

Löcher

Löcher gegraben, welchen man allda den Namen Gänsegruben giebt. In diese Gänsegruben werden ganze Bündel Weidenreißig, von der Stärke, wie die Löcher weit sind, und drei Schuh hoch eingesteckt, und fest getreten. Mir gefällt diese Anhägerungs-Methode deswegen nicht, weil auf dem Boden so viele Zwischenräume bleiben, in welchen die Flut Zug behält, daß die Oberfläche einer solchen Anhägerung niemals ganz gleich und eben wird. Die in §. 135 angegebene Anhägerungsmethode, so wie sie in Figur 20 vorgestellet ist, behält vor allen, weil sie die bewährteste ist, den Vorzug.

Neun-

Neunter Abschnitt.

Achtzehntes Kapitel.

Von Sandkörben und Sandwürsten.

§. 138.

Sandkörbe können zu Ausfüllung der Kölke, wenn der Strom nicht allzureissend ist, mit großem Nutzen gebrauchet werden, wenn man nämlich eine Menge derselben mit Kies und Steinen anfüllet, und versenket. Die, welche runde Böden haben, deren Durchmesser 3 Schuh, und deren Höhe 5 Schuh ist, sind die besten, sie lagern sich am besten, und sind am bequemsten zu regieren. Die Verfertigung dieser Sandkörbe geschiehet also:

Man macht auf einer ebenen Fläche einen Kreis, welcher so viel Schuh im Durchmesser hat, als der Korb weit werden soll; dieser wird in 7 gleiche Theile getheilet, und in jeden ein 2 Zoll starker Erlener oder Weidener Pfahl einen Schuh tief senkrecht in die Erde geschlagen; wenn der Korb 5 Schuh hoch werden soll, so müssen die Pfähle 7 Schuh lang geschnitten wer-

den,

den, damit die Pfähle auch noch einen Schuh über das Flechtwerk stehen. Zu dem Flechten müssen die schlankſten Reißer ausgesucht werden, die stärkſten dürfen nicht über $\frac{3}{4}$ Zoll stark seyn. Zuerst wird oben um die Pfähle ein Kranz geflochten, wobei zugleich dahin gesehen werden muß, daß die Pfähle immer gleich weit von einander stehen. Dieses wird dadurch erhalten, wenn die sich einwärts neigenden Pfähle durch Spreißen aus einander gesperret, und die auswärts gebogenen durch Wieden, welche an die ihnen entgegengesezten befestiget, hereingezogen werden. Ist erst der Kranz geflochten, so hält er die Pfähle von selbst im Kreise. Ohne denselben würden sie beim Flechten ausweichen. Bei dem Flechten ist noch dahin zu sehen, daß die Enden in dem Sandkorb stehen, und daß die schwachen Theile der Reißer mit den stärkern gleichförmig vermischet werden, damit der Korb keine schwache Seiten bekömmt. Das Flechten selbst geschieht nämlich, wie das ordinaire Zäunen, die starken Enden werden jedesmal, ehe man mit den vorhergehenden Reißern zu Ende gekommen, schräg zwischen das Flechtwerk nach der innern Seite zu gesteckt. Ist nun der Korb bis unten auf die Erde geflochten,

so

so werden die Pfähle mit einem Grabscheid losgegraben, damit durchs Ausreissen der Korb nicht beschädiget wird. Nun kann auch noch der untere Kranz bis auf die zum Füllen nöthige Oeffnung zugeflochten werden. Ist der Korb gefüllet, und die im untern Kranz gewesene Oeffnung vollends zugeflochten, so werden noch zwei Pfähle übers Kreuz durch den Korb geschlagen, damit ein solcher Korb, wenn er versenket wird, sich im Boden festsetze, und damit, wenn mehrere übereinander versenket werden, sie sich selbst fest halten. Siehe Figur 24.

Wozu Sandkörbe noch weiter zu gebrauchen sind, ist schon anderwärts gesagt worden. Abweiser und Buhnen von Sandkörben anzulegen, wie man in einer gewissen Gegend zu thun pflegte, ist mehr schädlich wie nützlich, ich habe nie einen guten Erfolg von einer solchen Sandkörbenbuhne gesehen, weil sowohl vor als hinter den Körben ein Wirbeln entstehet, wodurch Kölke und folglich das baldige Einstürzen sowohl der Buhne wie auch der Ufer hinter derselben erfolgen muß.

§. 139.

Die Sandwürste, deren schon im 73sten §. gedacht worden ist, werden also verfertigt: Allda, wo man die Würste zu brauchen gedenket, wird ein hölzernes Gestell verfertiget, welches aus zwei 6 bis 8 Zoll starken Hölzern bestehet, die um einige Schuh länger sind, als wie die Wurst werden soll; in diese Hölzer werden von 2 zu 2 Schuh Bretter den hohen Weg eingezapfet, welche einen zirkelförmigen Ausschnitt, von der Weite als wie die Wurst stark werden soll, formiren; um diese Hölzer aber fest zusammen zu erhalten, welches die Bretter nicht zu thun vermögen, kömmt noch von hartem Holz zwischen zwei Brettstücken eine Spaige. Ein solches Gestell heist ein Schlitten.

§. 140.

In die ausgeschnittene Brettstücken wird nun längst des Schlitten das Reissig und zwar nach den Zirkelförmigen also angeleget, daß es 2 bis 2½" dick übereinander zu liegen komme; das beste Reissig zu solchen Würsten ist Tannen- oder Fichtenreissig, weil dieses vermöge seiner Haare und der Biegsamkeit am besten geschickt ist, den Kies zusammen zu halten. Sobald 2 Mann

Mann den Schlitten einige Klaftern lang mit Reissig beleget haben, fangen 2 andere an, Kies und Sand einzufüllen, nach diesen kommen 2 andere, welche den Kies mit Reissig bedecken; nun wird von drei andern Mann von anderthalb zu anderthalb Schuh das Zuwürgen mit Wieden angefangen. Diese Bünde Wieden aber werden nicht wie bei den gewöhnlichen Würsten aus Weidenreissig, sondern aus Fichtenreissig, wie die Floßwieden gedrehet.

§. 141.

Diese Würste können nur zum Versenken, nicht aber zum Befestigen der Faschinen gebraucht werden; deswegen, und weil eine solche Sandwurst eine außerordentliche Schwere hat, daß sie nicht transportiret werden kann, müssen sie auf der Stelle, wo sie gebrauchet, auch verfertiget werden; so wie eine Wurst fertig, wird sie mit Hebebäumen vom Schlitten in den Strom gewalzet. Diese Würste sollen vorgeblich vor wenig Jahren erfunden worden seyn. Ich lasse dieses dahin gestellt seyn, und will nur meine Gedanken über diese Würste, deren viele zusammen ein **Senkwerk** ausmachen, äussern. Da diese Würste wegen ihrer Größe und Schwere

in gar keine bestimmte Richtung gebracht werden können, so sind sie meines Erachtens nur dann anwendbar, wenn man einen Stromarm in der Mitte zudämmen will, denn bei einem solchen Bau ist es gleich viel, ob die Linie, so er beschreibet, eine gerade oder krumme ist, genug, wenn nur der Zweck erhalten wird. Ich habe aber vor fünf Jahren mit nicht geringer Verwunderung gesehen, daß ein gewisser Baumeister, eben derselbe, der sie erfunden haben will, solche in einer sehr starken Bucht gebraucht, um einem Damm, dessen Einsturz nicht weit mehr entfernet war, Vorland zu verschaffen. Ein Arbeiter, welcher mich und meine Reisegefährten zu dem Bau gebracht hatte, versicherte, daß man schon über ein Jahr mit diesem Bau zubrächte, und selbiger schon über siebenzig Tausend Gulden kostete: gleichwohl war noch wenig Vorland zu sehen; denn der Strom hatte die größte Zahl der Würste nicht da, wo sie versenket worden sind, liegen lassen, sondern größten Theils in die Mitte des Strombettes geführet, wodurch der Strom ganz wüthend gemacht worden, so, daß er auf selbiger Stelle in solchem Toben und Brausen war, als wenn zehn Wehre übereinander wären. Ich glaube hieraus mit Recht

den

den Schluß machen zu können, daß, wenn man sich solcher Sandwürste zu Abdämmung eines Stromarms bedienen will, man dieselben bei dem Eingang dieses Arms in den Strom senken müßte, von da sie der Strom bis in die Mitte des abzudämmenden Arms führen wird, wodurch denn endlich eine Krippe entstehen müßte. Ueberhaupt glaube ich, daß man sich dieser Würste nur an solchen Orten bedienen darf, wo man alte Schiffe versenken kann, denn man hat diese eben so wenig wie jene in seiner Gewalt, sobald sie in den Strom gesezt sind.

Zehnter Abschnitt.

Von den Bauüberschlägen für alle in diesem Buch beschriebene Werke.

Neunzehntes Kapitel.

Von Bauüberschlägen der Durchstiche und Erdarbeiten.

§. 142.

Im 66 §. kömmt zwar schon ein Ueberschlag eines Durchstichs vor, allein in einem Handbuch, glaube ich, wird man gern sehen, wenn ich diesen Punkt, welcher von so großer Wichtigkeit ist, noch etwas weitläuftiger behandle, zumal da ich hier die Ueberschläge von den Faschinenwerken zu liefern habe.

§. 143.

Ein richtiger und vollständiger Bauanschlag muß wie billig verfertiget werden, ehe noch Hand ans Werk geleget wird. Ja es ist nichts nöthiger, ehe man sich entschliesset, einen Bau zu unternehmen, als zu wissen, was er kosten wird; denn wegen Mangel eines richtigen Bau-

Bauüberschlags könnte man in die betrübte Lage kommen, das angefangene Werk vor seiner Vollendung liegen lassen zu müssen, weil es in der Folge mehr Geld erfordert, als man sich anfänglich vorgestellt hatte, oder weil der Nervus rerum gerendarum zu mangeln anfängt. Ein ganz richtiger Bauüberschlag, so wie man ihn von Landgebäuden fertigen kann, bleibt freilich noch so lang ein frommer Wunsch, so lang nämlich die Wassergebäude so vielen Umständen, Abwechslungen und Zufällen unterworfen sind. Man bekrieget ein Element, welches unaufhörlich unserem Unternehmen entgegenarbeitet, und sehr oft durch schnelle und nicht vorherzusehende Aufschwellungen halb verfertigte Werke überfällt, und wenn gleich nicht gänzlich zertrümmert, oder stark beschädiget, doch wenigstens einen starken Aufenthalt verursachet, der beim Wasserbau schon eine große Veränderung zu veranlassen im Stande ist. Der Grund, auf welchem Wasserwerke angeleget werden sollen, kann auch nicht genug geprüfet werden. Dieser wird oft während der Arbeit wider alles Vermuthen tiefer ausgewaschen, als man sich vorgestellt hat. Veränderliche Witterung, anhaltende Regengüsse und Fluten, früh eingefallene Kälte rc. alles

dies sind Umstände, welche den genauesten Ueberschlag so verändern, und die Kosten so sehr vermehren können, daß ein Werk noch einmal so hoch zu stehen kommt, als es in Anschlag gebracht worden war.

§. 144.

Da aber dergleichen widerwärtige Zufälle nicht immer vorfallen, auch einem Wasserbaumeister mit Recht niemals zur Last geleget werden können, **oder doch nicht zur Last geleget werden sollten**; so erheischet es doch die Pflicht, sich so viel Mühe zu geben, daß man, wo nicht den allergenauesten, doch, so viel es die Umstände zulassen, richtigen Ueberschlag zu Stand bringe. Genaue Kenntniß der zu den Wassergebäuden erforderlichen Baumaterialien, und eine lange Erfahrung sind die nöthigsten und vorzüglichsten Hülfsmittel, welche zu Fertigung genauer Ueberschläge erfordert werden. Die erste müssen wir besitzen, um jedes Materiale nach seinem wahren Werth in Anschlag bringen zu können; und durch die zweite werden wir in Stand gesezt, bestimmen zu können, wie viel von jedem zu einem Bau erforderlich sind. Hier äussert sich aber nun wieder ein Umstand, welcher eine allgemeine

An=

Anweisung zu Verfertigung der Kostenüberschläge bei den Wasserarbeiten beinahe unmöglich machet. Denn die Materialien, nämlich: Faschinen, Pfähle, Würste, Bohlen, Arbeitslohn, Fuhrlohn, sind an einem Fluß, ja von Ort zu Ort, von Strecke zu Strecke, manchmal sehr verschieden, weil diese bald mehr, bald weniger in dieser oder jener Gegend zu haben sind; oft können die nöthigen Faschinen, Würste und Pfähle gleich bei der Arbeit gemacht werden, oft aber ist man gezwungen, mit schweren Unkosten dieselben mehrere Stunden weit beifahren zu lassen. Alles dieses verursachet eine große Ungleichheit in Ueberschlägen, daß man fast für jeden vorkommenden Fall eine besondere Richtschnur zu einem Ueberschlag machen müste. Ich will deswegen das, was ich theils durch Erfahrung theils durch hie und da gesehene Wasserwerke über Bauüberschläge gesammelt habe, mittheilen; ich bin weit entfernet, behaupten zu wollen, daß meine Ueberschläge auf alle Fälle passen müssen, ich glaube aber doch, daß dieselben manchen zur Richtschnur dienen werden und können, und zwar um so eher, da man über diesen Punkt in keinem Werk über Wasserbaukunst etwas ausführliches findet.

§. 145.

Bevor man das Ausgraben des Durchstichs im Akkord verdinget, muß man durch drei oder vier mittelmäßig gute Arbeiter zwei bis drei Tage lang arbeiten lassen, um darnach schließen zu können, wie viel ein Mann an Kubikinhalt im Stand ist, von dem Durchstich auszugraben, und die ausgegrabene Erde an einen bestimmten Ort zu bringen. Unterläßt man dieses, so wird die Arbeit entweder zu theuer, oder zu wohlfeil, im ersten Fall leidet die Baukasse, im andern Fall aber leiden die Unterthanen, so arbeiten, Schaden. Je schlechter der Boden ist, in welchem der Durchstich oder Rinnsaal gemacht wird, ie leichter, folglich je weniger kostbar ist die Arbeit. Sind viele Bäume umzuhauen, und die Wurzeln auszugraben, so wird der Arbeitslohn vermehret.

Das Ausgraben eines Rinnsaals, welcher 400 Klafter lang, 4 Klafter breit, und 3 Klafter tief ausgegraben werden muß, wird also berechnet:

1) Zum

	Rthlr.	Gr.
1) Zum Abstecken und traciren des Durchstichs werden zwei Tage lang 8 Tagelöhner erfordert, jeder zu 4 Gr.	2	16
2) 400 Stück Bäume von mittlerer Dicke zu fällen per Stück 8 Pf.	11	2
Die Wurzeln werden von denen, welche den Graben ausstechen, ausgearbeitet, und deswegen nicht mit verrechnet.		
3) Vier Arbeiter haben nach angestelltem Versuch in 2 Tagen, weil der Boden eine Mischung von Thon und Kies war, weil die Erde 60 und 70 Schritte auf Radebern weggefahren werden mußte, und weil die Erde wegen der Tiefe des Grabens beschwerlich herauszuschaffen war, nicht mehr wie 2 Kubikklafter in einem Tag ausarbeiten können. *) Bei solchen Arbeiten		

*) Die Arbeiter haben von früh 5 Uhr bis abends 6 Uhr gearbeitet; Leute, die im Akkord arbeiten, fangen zwar früher an, und hören später auf, da eine solche Arbeit aber alsdann eine ausserordentliche Anstrengung, zumal bei heißen Sommertagen, erfordert, welches nur die stärksten der Arbeiter aushalten können, so muß man, weil es mehr schwache wie starke Arbeiter giebt, darauf Rücksicht nehmen; wenn daher jene 8 Groschen

	Rthlr.	Gr.
ten ist es billig, daß ein Arbeiter des Tags wenigstens 6 Groschen verdiene, daher kann eine Kubikklafter nicht geringer wie zu 12 Gr. verakkordiret werden. Die Länge des Durchstichs à 400 Klafter = = 2400'. Die Breite à 4 Klafter = 24'. Die Tiefe = 18'. Der Kubikinhalt des Durchstichs ist demnach $\frac{2400 \times 24 \times 18}{216}$ = 4800 Kubikklafter per Klafter 12 Gr. macht .	2400	—
2 Schock Bohlen zu Pritschen, worauf die Arbeiter auf- und abfahren müssen, per Schock 15 Rthl.	30	—
Ein halb Schock Karnhölzer zu Pfählen à 3 Gr. .	3	18
10 Stück Vierziger Stichholz à 14 Gr. .	5	20
Ein halb Schock Latten, die Bohlen darauf zu legen. .	2	12
Zwei Aufseher 8 Wochen lang, wovon jeder des Tages 6 Groschen oder die Woche 1 Thaler 12 Groschen bekommt. .	24	—

Dem

schen per Tag verdienen, so können diese kaum 6, wohl auch nur 5 Groschen verdienen, zumal wenn sie das Werkzeug vorhalten müssen.

	Rthlr.	Gr.
Dem Kondukter oder Pikier des Tags 12 Gr.	24	—
Für Extraausgaben, z. B. die Pritschen zu schlagen und dergleichen mehr	10	—
Der ganze Durchstich kostet in Summa	2500	—

Erste Anmerkung. Den Gehalt des Ingenieur bringe ich nicht mit in Anschlag, weil ich vermuthe, oder doch wünsche, daß derselbe auf einen ständigen Gehalt gesezt seyn möge, denn derjenige, welcher Tagegelder bekommt, ist zu beklagen, weil er von Leuten, welche selbst gern Diäten ziehen, immer beschuldiget wird, daß er die Arbeit geflissentlich verzögere.

Zweite Anmerkung. Wer diese Ueberschläge auf den Rheinischen Münzfuß setzen will, darf nur alles auf Dukaten reduziren, der Dukaten zu 2 Thaler 22 Groschen oder 5 Gulden Rheinisch, dann machen 14 Groschen einen Gulden zu 60 Kreuzer.

§. 146.

Wenn Durchstiche gemacht werden, welche mit Dämmen eingeschlossen werden sollen, so

wird

wird zwar jedesmal mit eingedungen, daß die, welche den Durchstich ausgraben, die Erde nach dem Dammprofil aufführen müssen, das Abplaniren der Dämme muß aber durch Tagelöhner geschehen.

Sechs Tagelöhner planiren in einem Tag 6 Klafter, die Dämme auf beiden Seiten in unserm angeführten Beispiel kosten demnach an Tagelohn 22 Thaler 8 Groschen.

Das folgende Jahr, wenn der Strom den Durchstich gehörig verbreitert und vertiefet hat, denselben auf beiden Seiten abzuböschen, werden so und so viel Tagelöhner auf so viele Tage erfordert, beträgt an Geld — so viel —

Diese Arbeit muß deswegen im Tagelohn gemacht werden, weil die Böschung sehr ungleich fällt, indem der Strom bald mehr bald weniger hat stehen lassen, deswegen die Klafterzahl nicht gewiß bestimmt werden kann; läßt man von 6 oder 8 Tagelöhnern einige Tage arbeiten, so kann man leicht finden, wie lang 20 oder 30 Mann mit dieser Arbeit zubringen werden.

§. 147.

§. 147.

Es werden bei Einrichtung eines Stroms nicht durchaus Durchstiche gemacht, sondern öfters ganze Strecken nur abgeufert, und mit der abgeuferten Erde Dämme aufgeführet. Da aber in solchen Fällen das abgeuferte Terrain nicht stets von gleichem Kubikinhalt ist, so thut man wohl, wenn man die Arbeit will in Akkord machen lassen, an drei oder vier Stellen einige Tage im Tagelohn arbeiten zu lassen. Bevor aber muß die ganze Strecke in Gaben eingetheilet werden, für jede Gabe kann man zwei, drei, auch vier Klafter bestimmen, jede Gabe wird mit einem Pfählgen, worauf mit Röthel die Nummer geschrieben steht, bezeichnet, dann kann man nach geschehener Prüfung bestimmen, was für jede Gabe bezahlet werden kann; doch muß man dieses den Arbeitern verschweigen. Sobald die Arbeit angefangen werden soll, läßt man sämmtliche Arbeiter an Ort und Stelle zusammen kommen, und bietet Gabe für Gabe an den wenigstnehmenden aus; dadurch wird die Arbeit öfters um einen weit geringern Preis verfertiget, als wirklich im Anschlag gesezt war. Arbeiter, welche lange Zeit am Wasserbau gearbeitet haben, werden endlich ihrer Sache so

gewiß,

gewiß, daß sie selten etwas zu viel oder zu wenig fodern.

§. 148.

	Rthlr.	Gr.
Wenn ein Damm oder wenigstens seine Wasserseite mit Rasen beschlagen werden soll, so geschiehet die Berechnung also: zu einem Damm, welcher 400 Klafter lang, seine Seite 8 Schuh hoch ist, braucht man 19200 Quadratschuh Rasen, läßt man nun die Rasenstücken zu 18 Zoll ins Gevierte stechen, so sind 10100 Rasenstücke erforderlich, da aber viele Rasenstücke zerbrechen, oder auch unschicklich ausfallen, so kann man statt 10100, 10500 Stück rechnen. Wenn die Stücken sauber gestochen werden sollen, so muß man für jedes Stück 1 Pfennig bezahlen =	36	11
Fuhrlohn für 50 Stück (so viele können nämlich in einen gewöhnlichen Schuttkarn geladen werden) à 2 Gr. =	17	12
Das Rasenaufschlagen muß, wenn die Arbeit gut und sauber werden soll, im Taglohn verrichtet werden; ein Mann kann des Tags		

nicht

	Rthlr.	Gr.
nicht mehr wie 100 Rasen aufschlagen = =	17	12
21000, ein Schuh lange und 1 Zoll starke Pfählchen, für 1000 zu schneiden und zu spizen 8 Gr.	7	—
Für Holz. =	4	—
Sechs hölzerne Rasenhämmer à 2 Gr. = =	—	12
Den Rasen 8 Tage lang zu begießen, damit er nicht verdorre, jeden Tag 2 Tagelöhner	1	8
beträgt in Summa	84	7

§. 149.

Hätte man einen Damm von schlechter Erde, welcher mit guter überzogen werden sollte, die durch Fuhren beigeholet werden müßte, so müssen Versuche angestellt werden, um genau bestimmen zu können, wie oft ein Fuhrmann in einem Tag fährt, und wie viel Quadratklafter, oder Ruthen, ein Mann in einem Tag überziehen und planiren kann. Das eine hängt von der Entfernung des Damms und der beizuholenden Erde ab; das andere von der Breite und Höhe des Dammes, und wie dick die Erde aufgetragen werden soll. Soll dann der Damm

mit Klee oder Esparsette besäet werden, so muß man den Flächeninhalt nach dem dortigen Ackermaß berechnen, um bestimmen zu können, wie viel man an Saamen haben muß. Auf einen Acker, welcher 168 14 schuhigte Quadratruthen *) hält, werden neun Nößel Kleesaamen, oder drei Metzen Esparsette gesäet.

Zwanzigstes Kapitel.

Von den Bauüberschlägen der Faschinenarbeiten.

§. 150.

Der erste zu berechnende Faschinenbau ist eine Buhne. Die Erfahrung lehrt mich, daß 36 Faschinen, so wie sie §. 72. beschrieben worden sind, eine Kubikklafter geben, daß man für jede Faschine 2 Pfähle und 2 Bünde Wieden, und auf jede Kurrentklafter 36 Kubikfuß Sand, und wenn jede Lage dreymal mit Würsten vernätert wird, auf 6 Lagen à 18′ gerechnet, 168 Kurrentfuß an Würsten rechnen müsse. Zu einem Schock Faschinen sind daher erforderlich: 120 Pfähle,

*) Zwei Schuh gehen auf eine Leipziger Elle.

Pfähle, 120 Binde-Wieden, 216 Kubikfuß oder 1 Kubikklafter Sand, und 180 Kurrentfuß Würste, und eben so viele Bindewieden für diese. Dieses vorausgesetzt, habe man gefunden, daß nach der Länge *), Höhe und Breite, welche eine Buhne haben soll, dieselbe 258 Kubikklafter enthalte, demnach werden zu dieser Buhne an Materialien erfordert:

1) 8000 Faschinen oder 133 Schock.
2) 16000 Pfähle.
3) 133 Kubikklafter Sand **).
4) 23940 Kurrentfuß Würste, oder 748 Stück jede zu 32′ lang gerechnet.
5) 25000 Bindewieden, oder 644 Schock, zu Faschinen und Würsten.

§. 151.

Nachdem nun also die Menge der erforderlichen Materialien auf diese Weise gefunden worden ist, so suche man noch den Werth jeder ein-

 zel-

*) Wobei der Verbindungsgraben mit eingerechnet ist.

**) Wenn nicht so vieler Sand bei dem Ueberfahren der Faschinen fortgetrieben würde, so würde dieser Ansatz zu stark seyn.

zelnen Gattung zu bestimmen. Kann man die Lieferung und Verfertigung der Faschinen den Eigenthümern des Faschinenholzes überlassen, und mit selbigen einen billigen Akkord schließen, wornach sie die Faschinen selbst hauen, binden, und an Ort und Stelle liefern müssen; so ist es desto besser; ist man aber, und welches am öftersten der Fall ist, genöthiget, die Faschinen selbst durch angestellte Arbeiter verfertigen zu lassen, so hüte man sich, solche nach Taglohn machen und beifahren zu lassen, sondern man akkordire mit ihnen auf Schocke oder Hunderte, dadurch ersparet man der Kasse die Aufseher, und die Arbeit gehet geschwinder von statten. Ein Mann kann in einem Tage 2 Schock hauen *) und 2mal binden, wenn das Faschinenholz schlanken und guten Wuchs hat. Bestimmt man nun den Tagelohn, welchen sich einer dieser Arbeiter verdienen könnte, etwas höher, als der sonst gewöhnliche Tagelohn zu seyn pflegt, damit die Arbeiter eine ihrem Fleiß angemessene Belohnung haben, welcher hier zu Land 4 Groschen beträgt, so kann man, wenn ein Arbeiter

5 Gro=

*) Nämlich die Haare von Weidenbäumen, so zu 2 Schock erfordert werden, abhauen.

5 Groschen verdienen soll, leicht finden, wieviel per Schock gezahlet werden muß, nämlich 2 Groschen 6 Pfennige. Man muß aber wohl Acht geben, daß, so wie der Wuchs des Faschinenholzes besser oder schlechter ist, folglich auch die Arbeiter mehr oder weniger verfertigen können, auch der Akkord abgeändert werde. Würste müssen auch stückweis gemacht und bezahlet werden, gewöhnlich habe ich für eine 30 bis 32′ lange Wurst 1 Groschen bezahlt; von schlechtem Reißig können 3 Mann von früh 4 Uhr bis Abends 8 Uhr nicht mehr wie 20, von ganz gutem Reißig aber höchstens 30 Stück in einem Tage machen. Das Holz zu Faschinen und Würsten bleibt noch extra zu berechnen.

Auch Pfähle, deren es aber zweierlei giebt, müssen stück- oder hundertweis gemacht werden. Für die erste Art, zu 3 Schuh lang, zum Aufnätern der Würste, welche aus Weiden, Eschen oder sonst schicklichen Stämmen gespalten werden, habe ich gewöhnlich 5 auch 6 Groschen, für die Lehrpfähle aber, welche nur oben abgerundet, und unten zugespitzt werden, per 100, 3 Groschen zu machen gegeben. Die Bindewieden muß man gleichfalls schockweis von Wei-

denbäumen abzuschnitteln verakkordiren, und zwar per Schock 3, höchstens 4 Pfennige.

Was den Fuhrlohn betrift, muß man selbigen nach der Anzahl der geführten Stücke bezahlen; es kömmt hier wieder darauf an, daß, weil allezeit die Distanzen verschieden sind, man zuvor durch einen fleißigen Fuhrmann, welcher gute Pferde und gut Geschirr hat, einen Versuch machen lasse, um gewiß zu wissen, was auf ein oder zwei Pferde kann geladen werden, ohne daß sich selbige allzusehr anzustrengen brauchen; auf einen zweispännigen Wagen kann man bei nicht ganz trocknen Wegen 3 Schock von unsern Faschinen oder 400 Stickelpfähle oder 200 Lehrpfähle laden. Für ein Schock Faschinen habe ich auf die Stunde 3 Groschen, für 100 Stickelpfähle 2 Groschen, für Lehrpfähle aber 4 Groschen bezahlt.

Der Sand oder Erde, um die Buhne auszufüllen, muß gewöhnlich durch Arbeiter in Radebern beigefahren werden, dieses läßt sich aber eben so wenig wie die Verfertigung des Faschinenbaues selbst verakkordiren, und noch weniger ganz genau berechnen, wie viel Arbeiter, und wie lang selbige mit dem Bau zubringen. Denn

giebt

giebt man solche Bäue in Akkord zu fertigen, so werden die Faschinen nicht ordentlich genug gelagert, und die Würste nicht behörig aufgenätert, daß daher ein solcher Bau, welcher von der größten Wichtigkeit, nicht die verlangte Festigkeit haben würde, und wenn das auch nicht zu befürchten wäre, so sind die Umstände viel zu ungleich, als daß sich hierüber etwas Bestimmtes sagen ließe; denn bald arbeitet man im schnell, bald im still fließenden Wasser; bald hindern Regengüsse, und anlaufende Fluten die Arbeit, bald sind die Arbeiter fleißiger, geschickter, bald lässiger und ungeschickter. Um jedoch einigermaßen eine Richtschnur zu haben, könnte man den Anschlag der Arbeit ungefähr also bestimmen. Ein mittelmäßig starker Mann kann, wenn die Erde nicht über 100 Schritte beizufahren, und er einen Gehülfen hat, welcher einschaufeln hilft, in einem Tag 2 Kubikklaftern ausfahren, folglich muß man auf jeden Mann mit Radebern noch einen Schaufler, und auf beide noch einen Arbeiter mit einer Radehaue, die Erde oder Sand loszuhauen, rechnen. Die Anzahl der Arbeiter für den Faschinenbau selbst, läßt sich am allerwenigsten bestimmen. Zu diesem hier gegebenen Beispiel könnte ungefähr

folgende Angabe statt finden. 3 Pack- oder Buhnenknechte zum Lagern der Faschinen, 6 Mann zum Aufnätern der Würste, auf jeden Buhnenknecht und Pfahlschlager noch 2 Mann, um Faschinenwürste und Pfähle beizutragen. Sowohl den Buhnenknechten wie auch den Pfahlschlägern muß man wenigstens des Tags 6 Groschen geben, weil dieser Leute Arbeit gefährlich und beschwerlich ist.

§. 152.

Der ganze Kostenertrag der nach unserm Beispiel angeführten Buhne läßt sich nun also berechnen:

	Rthlr.	Gr.	Pf.
1) 133 Schock Faschinenholz à 1 Rthlr.	133	—	—
2) So viele Schock zu hauen und zu binden per Schock 2 Gr. 6 Pf.	13	20	6
3) 133 Schock Faschinen eine Stunde weit beizufahren, per Schock 3 Gr.	16	15	—
4) 16000 Pfähle, per 100 Stück 5 Gr. zu machen.	33	8	—
5) Diese Pfähle beizuführen, per 100 St. 2 Gr.	13	8	—

	Rthlr.	Gr.	Pf.
6) 400 Eschen- und Weidenstämme zu diesen Pfählen à 12 Gr. per Stamm	200	—	—
7) 748 Stück Würste, 5 Faschinen geben eine Wurst, sind also 62½ Schock Faschinen à 1 Rthl. erforderlich.	62	12	—
8) Fuhrlohn, per Schock 3 Gr. = =	7	20	—
9) Macherlohn per Stück 1 Gr. = =	31	4	—
10) Zu hauen und zu binden à 2 Gr. 6 Pf.	6	12	—
*) 11) 644 Schock Bindewieden zu schneiden per Schock 3 Pf. =	6	17	—
12) Um den Bau selbst in 5 Tagen zu endigen, werden zu den 133 Kubikklaftern Sand oder Erde aufzuhacken, einzuschaufeln und beizufahren 42 Mann erfordert à 4 Gr. per Tag. =	35	—	—
13) 3 Pack- oder Buhnenknechte einem des Tages 6 Gr. =	3	18	—

*) Die Bindewieden selbst werden deswegen nicht bezahlt, weil jeder Bauer gern sieht, wenn man ihm seine Bäume ausschnittelt, weil dieses den Wuchs des Reißig ungemein befördert.

	Rthlr.	Gr.	Pf.
14) Denselben jeden Tag 6 Mann zur Beischaffung der Faschinen à 4 Gr.	5	—	—
Der Betrag des Buhnenbaues beträgt also bis hieher	568	14	6
Die Aushebung des Verbindungsgraben wird nach Klaftern berechnet, und auch nach solchen bezahlet. Ein Mann, wenn er die Erde über sich hinwirft, und recht fleißig arbeitet, wird eine Kubikklafter ausgraben können, wofür er wenigstens 6 Groschen verdient. Müssen die Arbeiter aber tief graben, und ist die Erde sehr fest, so müssen wohl nach Umständen auch 8 Groschen für eine Klafter bezahlt werden; wenn nun hier angenommen wird, daß der Verbindungsgraben 36' lang, 8' breit, und 10' tief werden muß, so kosten beide die Klafter à 6 Gr.	6	20	—
Für Extraausgaben wegen unvorhergesehener Fällen	50	—	—
Zwei Aufseher à 6 Gr.	3	—	—
1 Pikier à 12 Gr.	3	—	—

Es

Es bleibt nun noch übrig, die Bepflanzung der Kappe der Buhne zu berechnen. Die Kappe ist breit 6' und lang 40' mithin können 4 Reihen Stöpflinge gepflanzt werden, auf jeden Schuh werden 2 Stöpflinge gerechnet, mithin kommen in eine Reihe 1 Schock und 20 Stück Stöpflinge, in alle 4 Reihen 5 Schock 20 Stück, wofür man lieber 6 Schock nimmt.

Dazu werden erfordert:

	Rthlr.	Gr.	Pf.
2 Schock Krebsweiden-Stangen à 6' lang und ¾ bis 1 Zoll stark =	—	8	—
per Schock 4 Pf. zu schneiden =	—	2	—
Ein Junge, dieselben zu pflanzen. =	—	4	—
Demnach kostet die Buhne ganz vollendet	632	—	6

§. 153.

Nach dieser jetzt beschriebenen Weise können alle Schuz- Treib- und Fangbuhnen berechnet werden. Nur muß man Acht geben, daß, weil bei den verschiedenen Wasserwerken die Arbeit bald leichter, bald schwerer ist, die Materialien

bald

bald näher bald weiter beizuschaffen sind, man auch den Anschlag bald höher bald geringer machen müsse.

§. 154.

Ich komme nun auf die Berechnung des Krippenbaues. Im 116 §. habe ich versprochen, den Kostenbetrag der gewöhnlichen Krippen, das heißt solcher, welche die höchsten Fluten nicht übersteigen lassen, und den der meinigen doppelten aber viel niedrigeren Verkrippung, gegen einander zu vergleichen; um mich meines Versprechens zu entledigen, mache ich mit Berechnung der hohen Krippe den Anfang.

§. 155.

Wenn, wie §. 111 gesagt worden ist, die Krippe nach der Richtung a, b angeleget wird, so muß dieselbe, da der Strom von a nach b, 240′, die Verbindungsgraben a, f, und b, g Fig. 18, Tafel III. jeder 10 Klafter lang ist, 360 Fuß oder 60 Klafter lang werden; da diese Krippe überdieß so hoch werden muß, daß die höchste Flut nicht übersteiget, so muß sie zwölf Fuß über und nach der Tiefe des Stroms 8 Fuß unter dem Wasserspiegel, folglich 20 Fuß hoch wer-

werden. Diese Höhe erfordert, daß sie auf der Kappe 8, und in der Grundlage 50′ stark gemacht werde. Der Kubikinhalt dieser Krippe macht 208800 Kubikschuh, oder 967 Kubikklafter. Mit den Preisen der Materialien, Fuhr- und Arbeitslöhne soll das nämliche Verhältniß bleiben, wie bei dem im vorhergehenden §. angeführten Beispiel.

	Rthlr.	Gr.
1) 581 Schock Faschinenholz à 1 Thaler =	581	—
2) Dieselben zu hauen und zu binden à 2 Gr. 6 Pf. =	60	13
3) Fuhrlohn für dieselben à 3 Gr. = =	72	15
4) 69624 Pfähle per 100 zu machen 5 Gr. =	145	—
5) Diese Pfähle beizufahren per 100 Stück 2 Gr.	58	—
6) Stämme und für Holz zu Pfählen =	800	—
7) Zu 3263 Würsten 257 Schock Faschinenholz à 1 Rthl.	257	—
8) Dieselben zu hauen und zu binden à 2 Gr. 6 Pf.	28	20
9) Fuhrlohn à 3 Gr.	32	3
10) Macherlohn für die Würste	135	23
11) 1676 Schock Bindewieden à 3 Pf. =	17	11

12) Um

	Rthlr.	Gr.
12) Um den Bau in einer Woche zu beendigen, werden, weil 581 Kubikklafter Sand beizufahren sind, 144 Tagelöhner erfordert einer à 4 Gr. =	144	—
13) 9 Buhnenknechte à 6 Gr.	14	8
14) 18 Mann Tagelöhner dazu à 4 Gr. =	18	—
15) 4 Aufseher à 6 Gr.	6	—
16) Dem Pikeuer à 12 Gr.	3	—
17) Die Verbindungsgraben 555 Klafter à 8 Gr.	185	—
18) Die Kappe zu bepflanzen, erfordert 72 Schock Stöpflinge oder 24 Schock Krebsweiden-Stangen =	2	—
19) Zu schneiden 4 Pf.	—	8
20) Zu pflanzen	1	—
21) Für Extra und unvorhergesehene Ausgaben =	500	—
Beträgt die ganze Summa	3000	5

§. 156.

Die Zukrippung nach meiner Weise, welche doppelt ist, nämlich am Eingang des Stroms von a nach b, Figur 18. Tafel III. und in der Mitte von o nach p, ist folgender Gestalt zu berechnen:

1) Die

	Rthlr.	Gr.
1) Die Länge dieser Krippe bleibt dieselbe, wie im vorhergehenden §. nämlich 360′ oder 60 Klafter. Da diese Krippe aber nur 2′ über den gewöhnlichen Wasserspiegel steht, so wird sie nur 10′ hoch, braucht daher nur 6′ auf der Kappe und 25′ in der Grundlage stark zu werden; deswegen sind zu dem Kubikinhalt à 57600 Kubikschuh oder 266 Kubikklaster an Faschinen nur erforderlich: 160 Schock Faschinenholz à 1 Thaler	160	—
2) Dieselben zu hauen und zu binden à 2 Gr. 6 Pf.	16	16
3) Fuhrlohn à 3 Gr.	20	—
4) 4800 Pfähle à 5 Gr. p. 100	10	—
5) Fuhrlohn für dieselben à 2 Gr. p. 100	4	—
6) Für Holz	300	—
7) Zu 900 Würsten 75 Sch. Faschinen mit Holzhauer- Macher- und Fuhrlohn	93	—
8) 320 Sch. Bindewieden à 4 Pf.	4	11
9) Den Bau in 4 Tagen zu beendigen, werden für 160 Kubikklafter Sand beizufahren 60 Tagelöhner erfordert à 4 Gr.	40	—
10) 4 Buhnenknechte à 6 Gr.	4	—

11) 8 Mann

	Rthlr.	Gr.
11) 8 Mann Tagelöhner dazu	5	8
12) 2 Aufseher =	2	—
13) 1 Kondukteur	2	—
14) Beide Verbindungsgraben auszugraben à 80 Kubikklafter à 8 Gr. = =	26	16
15) Für unvorzusehende Fälle	250	—
16) Die Kappe zu bepflanzen	2	—
Kostet die ganze Krippe	940	3

Berechnung der zwoten Krippe.

Länge und Verbindungsgraben der mittlern Krippe o, p bleiben dieselben wie die der ersten a, b. Da die Krippe o, p aber höher wie die Mittelflut wird, so muß sie 16 Fuß hoch werden; vermöge ihrer Höhe müßte die Kappe 7, die Grundlage 40′ breit werden; da sie aber durch die erste schon gedeckt wird, so braucht sie nur 6′ zur Kappe und 32 Fuß zur Grundlage, erfordert also an Materialien:

	Rthlr.	Gr.
1) 305 Schock Faschinenholz	305	—
2) Dieselben zu hauen und zu binden = =	31	18
3) Fuhrlohn =	38	3
4) 36404 Pfähle zu hauen	75	—

5) Fuhr-

	Rthlr.	Gr.
5) Fuhrlohn für dieselben	30	8
6) Holz oder Stämme dazu	400	—
7) Zu 1710 Stück Würsten 142 Schock Faschinen mit Holzhauer- Macher- und Fuhrlohn	174	13
8) Bindewieden 894 Sch.	9	16
9) Den Bau in 6 Tagen zu endigen für 84 Tagelöhner	84	—
10) 5 Buhnenknechte	7	12
11) 10 Tagelöhner	10	—
12) 3 Aufseher	4	12
13) 1 Kondukteur	3	—
14) Beide Verbindungsgraben à 177 Kubikklafter	59	—
15) Für unvorzusehende Fälle	250	—
16) Die Kappe zu bepflanzen	2	—
Kostet die Krippe	1483	10
Beide Krippen kosten zusammen	2423	13

Folglich kosten beide Krippen nach meiner Anlage 576 Thaler 16 Groschen weniger, wie eine einzige, so wie sie gewöhnlich gemacht werden; da nun die meinigen, wie schon im 116 §. erwiesen worden ist, von weit größerem Nutzen sind, so verdienen gewiß die wohlfeilern hier den Vorzug.

§. 157.

Es ist zwar wahr, daß der Krippenbau unter allen Faschinenbäuen am unsichersten zu berechnen ist; denn wenn das Flußbett aus Felsen, oder sonsten einem Grund, welcher nicht unterwaschen werden könnte, bestünde, so könnte kein großer Irrthum vorgehen; denn nach der eben gegebenen Anweisung würde man ohne sonderliche Mühe finden, wie hoch eine Krippe in Anschlag zu bringen wäre; allein da man fast immer in losem Grund zu bauen hat, so fängt der nach und nach geschmälerte Strom an, so entsetzlich gegen den Grund zu arbeiten, daß in demselben unglaubliche Kölke entstehen. Die Tiefe und Weite eines allezeit unvermeidlichen Kolkes läßt sich unmöglich im Voraus bestimmen, denn sie hängen von der mehr oder wenigern Schnelligkeit, und von dem mehr oder weniger losen Grund ab; deswegen muß an Faschinen, Würsten, Pfählen immer ein größerer Vorrath, ehe die Arbeit angefangen wird, beigeschaffet werden, als man nach dem Kubikinhalt der Krippe nöthig befunden hat; und aus dem nämlichen Grund wenigstens ein Viertel der ganzen Summe des Ueberschlags für Extraausgaben zugegeben werden. Bei großen Flüssen könnten

meines

meines Erachtens zu Ausfüllung des Kolks die in §. 141. erwähnten Sandwürste mit dem besten Nutzen dienen; deswegen müßte man vorher schon eine Anzahl fertiger Würste in Bereitschaft haben. Bei kleinen Strömen bedienet man sich der Sandkörbe mit Nutzen zu diesem Behuf; ja ich habe mich sogar einigemal aus Mangel an Faschinenreissig, der Rasenklumpen bedienet, deren ich 10 oder 12 in eine Schütte Stroh einhüllen, mit Wieden umwinden, und dann diese Klumpen vor der Krippe versenken ließ; und der Erfolg war gut: freilich muß man solcher Strohrasenklumpen eine große Menge haben. In verzweifelten Fällen muß man sich auch verzweifelter Mittel bedienen. Unterdessen klinget die Verstopfung mit diesen Klumpen doch noch nicht so lächerlich, als wenn man einen Kolk mit einem Mantel ausfüllen will, wie an einem gewissen Ort geschehen ist, wodurch der Baumeister, vielleicht ohne sein Verschulden, seinen Namen in dasiger Gegend unsterblich gemacht hat.

§. 158.

Der Ordnung nach folgt nun die im 121 §. beschriebene Querdammkrippe zu berechnen.

 1) 72 Stück

	Rthlr.	Gr.
1) 72 Stück 10′ lange Erlen-Pfähle ganz fertig auf den Platz zu liefern per Stück 6 Gr.	18	—
2) Eben so viele 16′ lange à 9 Gr.	27	—
3) Diese Pfähle einzurammeln per Stück 1 Gr.	6	—
4) Beide Verbindungsgraben auszugraben, weil der Boden sehr fest war	10	—
5) Die Anzahl der Würste zu finden, muß die ganze Länge = 168 mit der Höhe des Dammes = 14 multiplicirt = 2352, und dieses Produkt mit 10, so viel nämlich Reihen Würste erfordert, nochmalen multiplicirt werden, kommt 23520, diese Zahl mit 40, so lang die Würste gemacht worden, dividirt, giebt 570, zu einer kommen 6 Faschinen, sind also 57 Schock Faschinenholz erforderlich à 1 Thaler.	57	—
6) Fuhrlohn per Schock 3 Gr.	7	3
7) Die Würste zu binden per Stück 14 Pfennige	27	12
8) Zur Grundlage 14 Schock Faschinen ganz fertig per Schock 1 Rthlr. 6 Gr.	17	12
9) Für 85 Schock Bindewieden	1	4

10) Für

	Rthlr.	Gr.
10) Für jede Wurst 10 Pfähle zum Aufnätern, also 5700 per 100 Stück 5 Gr. Macherlohn	11	21
11) Holz und Fuhrlohn der Pfähle = =	120	—
12) Der Kubikinhalt des ganzen Dammes wird gefunden, wenn man die ganze Länge à 168′ mit der Höhe à 14′, dieses Produkt mit der halben Grundlage und Kappenstärke zusammen genommen = 15 multiplicirt, welches zum Produkt 35280″ oder 164 Kubikklafter giebt; da aber sehr viel Erde unter dem Damm weggerissen wird, so kann man immer annehmen, daß 200 Kubikklafter Erde erfordert werden. Da solche Arbeiten nicht geschwind genug verfertiget werden können, so muß man, um den Damm in zwei Tagen zu verfertigen, 132 Mann anstellen =	44	—
13) 4 Buhnenknechte	2	—
14) 8 Handlanger	2	16
15) Dem Kondukteur	1	—
16) Für unvorhergesehene Ausgaben = =	50	—
Kostet der ganze Damm	402	20

 Es

Es ist nun noch die Widerlage zu berechnen übrig.

	Rthlr.	Gr.
1) 52 Stück große Erlen-Pfähle à 9 Gr.	19	12
2) Einzurammeln	2	4
3) Für beide Verbindungsgraben *) =	4	—
4) 56 Stück Würste mit Faschinenholz, Fuhr- und Binderlohn	9	12
Anmerkung. Diese Würste werden nicht weiter aufgestickelt.		
5) Die Widerlage wird 8 Fuß breit, und 8′ hoch, folglich ist ihr Kubikinhalt 49 Kubikklafter, dazu werden noch 36 Tagelöhner erfordert = =	12	—
Die Widerlage kostet sonach	47	4
Damm und Widerlage zusammen	450	—

Eine der gewöhnlichen Krippen wäre wenigstens noch einmal so hoch zu stehen kommen, deswegen kann ich für kleine Ströme diese Querdammkrippen mit Recht empfehlen.

§. 159.

*) Solchen Widerlagen gebe ich deswegen die Verbindungsgraben, weil sich dadurch das Durchseigern um so eher stopft, welches ausserdem nicht geschieht.

§. 159.

Ueber die Berechnung der Pack- und Deckwerke kann ich nichts weiter sagen, was ich nicht schon im vorhergehenden gesagt hätte; man darf nur die Länge derselben, die Tiefe des Stroms und wie hoch sie über dem Wasserspiegel aufgeführet werden sollen, wissen, so geschieht die Berechnung wie die der in §. 156. berechneten Krippe.

§. 160.

Die Berechnung der Zickzacke in Figur 21. Tafel III, samt der Abböschung und Bepflanzung der Ufer wird also verrichtet:

Ein Vorderbau x, der Zickzacke ist lang 16 Klafter, ein Hinterbau z, 6 Klafter. Vorder- und Hinterbau bekommt jeder einen Verbindungsgraben von 4 Klafter, folglich haben beide zusammen 30 Kurrentklaftern. Die Bäue werden durchgängig 6 Fuß breit, und von der Kappe an bis aufs Grundbett 10 Fuß hoch. Der Kubikinhalt eines solchen Vorder- samt Hinterbaues ist demnach 48 Kubikklafter, welche an Materialien erfordern:

1) 40 Schock Faschinen einschließlich der Würste
2) 150 Stück Würste.
3) 2456 Stickelpfähle.
4) 80 Schock Bindewieden.
5) 28 Kubikklafter Erde.

Nimmt man alles dieses zusammen 12 mal, indem so viele Zickzacke sind, so hat man die Summe aller Materialien, welche zur Herstellung sämmtlicher Zickzacke erforderlich sind, nämlich:

1) 480 Schock Faschinen.
2) 1800 Würste,
3) 29472 Stickelpfähle.
4) 960 Schock Bindewieden.
5) 336 Kubikklafter Erde.

Verbindungsgraben *) kommen auf jede Seite 7, weil allein ein Vorder- und ein Hinterbau in einem Graben zusammen laufen.

Das

*) Man verzeihe mir, wenn ich der Verbindungsgraben so oft erwähne, es geschiehet aus keiner andern Ursache, als die Aufmerksamkeit dadurch rege zu machen, indem dieselben noch nicht so bekannt sind, wie sie seyn sollten.

Das Abböschen der Ufer q, r, p, s, wird füglich im Akkord gemacht; da die Erde gar nicht weggefahren, sondern gleich auf die Bäue und in die Zwischenräume y geworfen wird, so ist per Klafter 3 Gr. genug, weil ein Mann 2 solche Klaftern abböschen kann.

Beide Ufer, so wie auch die Bäue und in andern Jahren die zugeschlickten Zwischenräume y zu bepflanzen, sind an Stöpflingen 708 Schock erforderlich. 1 Schock Krebsweiden-Stangen, so wie sie weiter vorne schon beschrieben sind, giebt 3 Schock Stöpflinge, folglich muß man 236 Schock Stangen haben per Schock 4 Groschen - - 39 Rthl. 8 Gr.

4 Pfennige zu schneiden	5	—
Ein Junge kann in einem Tag 1000 Stück pflanzen à 4 Groschen	7	—

Wenn man nun noch die übrigen Materialien an Geld anschlägt, so wird ersichtlich, daß keine Gattung Bäue, welche auch einer wählen mögte, wohlfeiler zu machen möglich gewesen wäre, und da kein anderer Bau die Wirkung dieser Zickzacke hervorzubringen im Stand ist, so ver-

 dienen

dienen dieselben vor allen andern den Vorzug in diesem Fall hier.

§. 161.

Von den so nützlichen Zickzacken komme ich auf eine andere in ihrer Art nicht minder nützliche Art Bäue; ich meine die Streichdämme. Sind die Anzahl, Höhe und Länge der Streichdämme bestimmt, so wird die in §. 135. Figur 23, Tafel IIII. vorgelegte Figur leicht zu berechnen seyn. Beide Streichdämme 1 und 6 sind jeder 12, zusammen 24 Klafter, 2 und 5, 36; 3 und 4, 48 Klafter, alle zusammen 108 Klafter lang. Auf eine Kurrentklafter kommen 2 Pfähle, folglich 216 Pfähle, und wenn die Hinterseite 5 Faschinen hoch wird, 45 Würste zu diesen Pfählen. An Erde 40 Kubikklafter. Letztlich berechne man den Quadratinhalt der ganzen Figur einschließlich der Streichdämme, um die Anzahl der Stöpflinge und derselben Pflanzerlohn zu bestimmen. Wenn, wie die Figur ausweiset, 2 Stöpflinge allemal übers Kreuz zu stehen kommen, so gehen auf eine Quadratklafter 6 Reihen, in jede Reihe 12 Stöpflinge mithin $6 \times 12 = 72$. Der Quadratinhalt der ganzen Figur = 308 Quadratklafter und $308 \times$

72 =

72 = 22176, statt deren kann man 380 Schock rechnen.

§. 162.

Um die Streichzäune oder Flechtwerke zu berechnen, darf man nur die Länge und Anzahl, und wie hoch die Würste über einander geflochten werden sollen, wissen, so sind Pfähle und Würste, wie auch die Anzahl Stöpflinge, nach vorhergehendem §. leicht zu finden.

§. 163.

Die Unkosten der Gänsegruben werden folgendermaßen berechnet:

Auf eine Quadratklafter kommen 9 Gänsegruben; eine Faschine in 3 Theile getheilet, kann 12 solcher Büsche geben, welche man in die Gänsegruben zu stecken pflegt. Eine Gänsegrube beträgt $\frac{1}{2}$ Kubikfuß; das Zustutzen, Einsetzen der Büsche, das Verschütten und Festtreten derselben kostet ungefähr noch einmal so viel, wie die Ausgrabung der Gänsegruben.

§. 164.

Ein Sandkorb, wie auf der vierten Tafel Figur 24 gezeichnet zu sehen ist, enthält 6 Fa-

schinen

schinen in sich; aus einem Schock Faschinen können also 10 solcher Körbe geflochten werden. Drei Mann können 15 Stück in einem Tag flechten, wornach der Arbeiterlohn leicht zu bestimmen ist. Ein Mann kann, wenn die Erde auf der Stelle eingefüllet werden kann, 6 füllen.

§. 165.

Durch diese angeführten Berechnungen, die ich größten Theils aus meiner eignen Erfahrung gesammelt habe, hoffe ich, wenn auch nicht ganz vollständige, doch anwendbare Anleitung zu Verfertigung der Ueberschläge bei Wasserarbeiten gegeben zu haben, die jeder Wasserbauverständiger zu seinem Behuf, und nach den Lokalumständen zu beurtheilen und zu verbessern wissen wird. Ueberschwengliche Freude wird es mir verursachen, zu vernehmen, daß dieser Versuch gütig und nachsichtsvoll aufgenommen worden ist.

Anhang.

Anhang.

Die Veranlassung auf eine hölzerne Brücke zu denken, welche mit nicht allzugroßem Kostenaufwand verknüpfet sey, und welche vor den gewöhnlichen Jochbrücken, deren man sich an kleinen Strömen bedienet, darin den Vorzug hätte, daß sie nicht wie diese den Strom spannen, und bei Eisgängen zu großen Verheerungen der Wasserwerke und Felder Veranlassung geben mögte, entstand bei mir durch die große Eisfahrt im Winter 1784, wo ich gesehen habe, welche traurige Folgen es hat, wenn Brücken zu enge sind.

Ich wußte wohl, daß Hängewerksbrücken eine ziemliche Spannung erhalten können; allein dergleichen Brücken kosten sehr viel Holz, und wenn eine solche Brücke schadhaft wird, so ist ihre Ausbesserung sehr beschwerlich. Meine Absicht war also, eine hölzerne Brücke anzugeben, die nicht so viel Holz kostet, wie eine Hängebrücke, und eine solche Spannungslinie hat, daß die Fluten frei durch können, ohne daß die

darüber

darüber gehenden Lasten im Stand sind, dieselbe niederzudrücken.

Die Beschreibung eines gezahnten Balken, wie ihn Herr Silberschlag im zweiten Theil seiner Hydrotechnik beschrieben, ließ mich vermuthen, daß man eine ganze Brücke von solchen gezahnten Balken zusammensetzen könnte; ich stellte deswegen Versuche im Kleinen an. Ich ließ, wie Herr Silberschlag, ein Modell verfertigen, wo ein Fuß für einen Zoll angenommen worden. Der verjüngte Balken wurde 60 Pariser Zoll lang und 1 Zoll ins Gevierte genommen, und zwar von dürrem Holz. Der Balken wurde so aufgelegt, daß er auf jeder Seite nur einen Zoll breit, übrigens ganz frei auflag; auf ein Centner-Gewicht, welches in der Mitte des Balkens angehangen war, bog sich der Balken unmerklich, bei 200 Pfund bog er sich noch einmal so stark, bei 300 Pfund aber bog er sich noch einmal so stark unterwärts, als er oberwärts gespannt war, (nämlich 2 Zoll) und brach in 2 Stücken; dabei ist zu merken, daß das Gewicht in der Mitte auf einem Punkt beisammen hieng. Ein anderer Balken von gleicher Stärke, aber nur 48 Zoll lang brach

bei einer Last von 138 Pfund in der Mitte von einander. Ich habe noch mehrere Versuche mit solchen Balken, die aber 1½ Zoll stark waren, angestellt, und gefunden, daß, wenn ihre Enden so auflagen, daß sie nicht ausweichen konnten, sie eine Last trugen von 200 Pfund, ohne sich sehr merklich zu biegen. Ich konnte daher versichert seyn, daß ein Balken, welcher 60 Pariser Fuß lang, 18 Zoll breit oder hoch, und 12 Zoll dick, von zähem gesundem Holz, gewiß eine ungeheure Last zu tragen im Stand sey. Ehe ich zur Beschreibung eines solchen gezahnten Balken schreite, der von den gewöhnlichen geharnischten Balken, welche allen Zimmerleuten bekannt sind, und von selbigen auch Rautenwerke genannt werden, ganz verschieden ist, will ich noch einige Erinnerungen über das Zerbrechen des Holzes vorangehen lassen. Es sind schon häufige Versuche über den Widerstand horizontal gelegter und schief gestellter Hölzer auf verschiedene Arten angestellt worden. Man erwählte tännene Stäbe, bemerkte ihre Breite, Höhe und Länge, und das Gewicht, von welchem sie zerbrochen worden sind, und schloß von diesem auf die ganzen Balken. Man hat aber dabei wahrgenommen, daß es nicht einerlei sey, ob zu

solchen

solchen Versuchen die Stäbe aus dem Kerne oder nahe bei der Rinde, oder aus dem mittlern Theil eines Holzes genommen werden, und ob sie grün oder dürre seyen; und da überdies ein Bauholz Fasern von verschiedener Festigkeit hat, so ist es leicht zu begreifen, warum man von dem Widerstand der Stäbe nach verjüngtem Maasstabe nicht sogleich den Schluß auf die Stärke ganzer Bäume machen dürfe.

Der Widerstand zweier vollkommen dichter und fester Körper, welche horizontal geleget werden, auch einerlei Dicke und Höhe haben, verhält sich wie ihre Längen; da aber diese Regel nur bei vollkommen festen Körpern statt findet, so siehet man leicht ein, daß sie bei Hölzern eine sehr große Einschränkung bedarf.

Die Fasern der verschiedenen Arten Hölzer sind nicht durchaus von einerlei Zusammensetzung und Stärke. Der Kern ist am festesten; derjenige Theil, welcher der Rinde am nächsten ist, und Splint genannt wird, ist locker; was zwischen dem Kern und Splint fällt, hat eine mittlere Dichtigkeit. Das Holz bei dem Stamme ist fester, als das, was aus dem Gipfel genom-

nommen wird; was zwischen Stamm und Wipfel fällt, hält das Mittel zwischen beiden. Feuchtes Holz bricht nicht so leicht, wie trocknes, und je elastischer das Holz ist, desto mehr kann es tragen. Daher ist Kiefern-, vorzüglich Fichtenholz zum Lastentragen tauglicher, wie alles andere. Grund und Boden trägt auch das seinige zur Güte des Holzes bei, auch wird man finden, daß diejenige Seite eines Stammes, welche nach der Mitternachtsseite steht, weit dichtere Fasern hat, wie jene nach der Mittagsseite. So kommt auch vieles darauf an, ob es im Herbst, Winter oder Frühlings-Monaten gefällt worden ist; der December ist zum Holzfällen der beste Monat. Das Holzfällen muß bei windstiller Witterung geschehen, bei stürmischem Wetter werden die Bäume gebogen und abgebrochen, ehe sie völlig abgehauen sind, welches Risse und Spalten in dem Holze verursachet, daher es auch manchmal kömmt, daß ein Balken von einer Last gebogen wird, die ein anderer von gleicher Stärke beinahe doppelt trägt.

Ich komme nun wieder auf die Beschreibung meiner Brücke zurück, wo denn der verzahnte Balken den Anfang macht.

Tafel IV, Figur 25 ist ein gezahnter Balken im Durchschnitt von der Seite anzusehen. Ein solcher Balken bestehet aus 4 Stücken. Aus dem untern Balken a, b, welcher hier 66 Schuh lang, 12 Zoll dick und 18 Zoll hoch ist. Der obere Theil des Balken bestehet aus drei Stücken, aus dem Mittelstück c, d, und den beiden Endstücken e, f. Diese drei obern Balken haben mit dem untern gleiche Länge, Dicke und Höhe.

Zu solchen verzahnten Balken muß man die besten, festesten und trockensten Fichtenbäume aussuchen. Die Zähne, deren auf jeder Seite 4 sind, werden 2 Schuh lang und hinten 4 Zoll tief, und zwar so schief, wie die Figur ausweiset, geschnitten. Diese Verzahnung, worauf alles ankömmt, muß so genau und glatt wie möglich gemacht werden; nicht jeder Zimmermann hat zu dieser Arbeit die erforderliche Geschicklichkeit.

Wenn sowohl die Zähne des untern Balken a, b, wie auch die beiden obern e, f fertig sind, so werden die Stücke auf einander gelegt, und mit einem fünf viertel Zoll starken Bohrer in der

Mitte der Balkendicke durchgebohret, und dann die eben so stark eisernen Bolzen g, und g, durchgeschlagen, welche unten ein Gewind haben, und mit den Schraubenmüttern vermittelst eines Schlüssels so stark wie möglich zusammen geschraubt werden. Ist dieses geschehen, so kann die Spannung vorgenommen werden; man bringt alsdann den untern Balken zwischen zwei Bäume, oder sonst zwischen zwei feste Punkte, wo man vermittelst einiger Ketten beide Enden so befestigen kann, daß sie nicht unter, nicht über sich, und nicht auf die Seite ausweichen können. Ist diese Befestigung zu Stande gebracht, so wird in die Mitte des Balkens eine Zimmerschraube gesezt, und die Spannung nach und nach angefangen. Der Balken hier ist 2 Fuß gespannt, und daher nur in gerader Linie noch 64 Fuß lang. Nun wird das Mittelstück, welches nicht eher, bis der untere Balken gespannt ist, geschnitten werden darf, genau eingepaßt, und mit den Bolzen fest geschraubet.

Da es hauptsächlich darauf ankömmt, daß keine Last die Balken biegen könne, so muß man vorzüglich Sorge tragen, daß die Balken in den

Punkten x Figur 26 so fest zu liegen kommen, daß sie nicht rückwärts ausweichen können; dieses geschieht, wenn man den Pfeilern A, Figur 25 nicht eher ihre ganze Höhe giebt, bis die Balken zum Auflegen fertig sind. Wenn nun die Balken auf ihre Lagerpunkte aufgelegt sind, so müssen die obern Quaderstücke der Pfeiler bei x sorgfältig verklammert werden, damit keiner derselben ausweichen kann. Die Balken kommen an jedem Ende 2 Schuh aufzuliegen, daher bleibt der Bogen im Lichten 60 Pariser Fuß, eine Weite, die gewiß jeder Flut und Eisgange freien Durchzug gestattet; da diese Brücke keine Streben hat, wie bei Häng- und Sprengwerken, welche öfters bis über die Hälfte der Joche herunter gehen, und bei Eisfahrten fast allemal beschädigt werden, so wüste ich nicht, wie es möglich wäre, daß eine solche Brücke vom Eis beschädigt werden könnte, vorausgesetzt, daß sie noch einige Fuß höher, wie die höchste Flut ist. Die Brücke, welche ich vor acht Jahren nach diesem Muster gebauet habe, hat noch nicht die geringste Ausbesserung vonnöthen. Um die Lehne anbringen zu können, werden die Blindjoche r Figur 26 untergelegt, diese kommen in die

ver-

verzahnte Hängesäulen v zu liegen, welche durch die eisernen Bolzen y zusammen geschraubt werden. In diese Hängesäulen werden nun die Brustlehnen p, und die Spannriegel q eingezapfet, und verklammert; um das Schwanken so wohl der Lehne wie auch der Spannriegel zu verhüten, sind noch die Strebebänder o angebracht, wie das alles die Figur zeiget. Um die Hängesäulen in ihrem senkrechten Stand zu erhalten, werden auf die Köpfe der Blindjoche in m und in m an der Hängesäule eiserne Streben aufgenagelt; deswegen müssen die Blindjoche auf jeder Seite 3′ vorstehen, mithin um 6 Fuß länger geschnitten werden, als die Brücke breit ist. Um gegen das Verschieben der Blindjoche ganz gesichert zu seyn, kann man noch die Kreutzbänder v anbringen. Siehe Figur 27, welche die Brücke von oben vorstellet. w sind die verzahnten Balken oder Brückenruthen, wie man in der Zimmermannssprache bei Jochbrücken zu sagen pflegt. z sind die Blindjoche; n, n die steinernen Widerlagen. Auf diese Art kann meines Erachtens über jeden Strom eine Brücke gelegt werden; nach der Breite des Stroms muß alsdann die Anzahl der Pfeiler bestimmt

werden. Ließen es die Umstände nicht zu, Pfeiler in den Strom zu bauen, so kann man sich der Joche bedienen, nur mit dem Unterschied, daß, statt die Brückenruthen bei Jochbrücken auf die Jochhölzer gerade aufgelegt werden, die verzahnten Brückenruthen in eiserne Pfannen gelegt werden müssen, welche mit Bolzen durch die Jochhölzer an selbige befestiget werden. Ueberhaupt muß alsdann auf die Spannung vorzüglich Rücksicht genommen werden. Man soll überhaupt niemals solche wichtige Arbeiten der Willkühr der Arbeitsleute überlassen, sondern bei der Arbeit selbst die fleißigste Aufsicht halten. Auf die Brückenruthen werden die Schaalhölzer gelegt, welche, wenn sie mit einem Fuß hoch Kies überfahren werden, desto länger halten. Von Gründung der Pfeiler thue ich deswegen keine Erwähnung, weil darüber schon häufige und sehr gute Beschreibungen vorhanden sind, worunter sich Belidors Werk unter allen empfiehlt. Man wird mir vielleicht den Einwand machen, daß meine Brücke zu wenig unterstützt, und folglich keine große Last zu tragen im Stande seyn würde. Achtjährige Dauer hebt zwar allen Widerspruch; jedoch will ich noch bemer-

merken, daß ich gerne zugebe, daß Balken nach der gewöhnlichen Art verzahnt und nicht gespannt, ohne Unterstützung auf eine Weite von 60' nicht halten, wenigstens bei großen Lastwagen sich unterwärts biegen werden. Man vergleiche, ehe man das Urtheil fällt, beide Verzahnungen gegen einander, so wird man finden, daß zwei gewöhnliche verzahnte und auf einander gelegte Balken kaum $\frac{1}{3}$ mehr zu tragen im Stand sind, als ein nicht verzahnter Balken, der mit beiden verzahnten gleiche Stärke hat. Die Ursach ist, weil die Balken nach ihrer ganzen Länge verzahnt, und die Zähne zu tief eingeschnitten werden, da bei dem Balken A, B, Figur 24 nur $\frac{1}{3}$ der Länge verzahnt, und die Zähne nur 4 Zoll, also nicht einmal den 4ten Theil der Balkenstärke eingeschnitten sind. Könnte man die Balken ohne die Verzahnung spannen, so würde ich selbige ohne Verzahnung aufeinander legen. Ich habe nun über diesen Gegenstand nichts mehr zu sagen; da es aber nicht genug ist, daß man Wasser- und Brückenbäue führe, und dazu Leute durch Machtsprüche anstelle', die erst ihre nöthige Kenntnisse durch **Inspiration des heiligen Geistes** erhalten,

 oder

oder noch der Hoffnung leben, daß Gott den Spruch Rabners in Erfüllung bringen mögte: **wem Gott ein Amt giebt, dem giebt er auch Verstand;** so wird ein Entwurf für ein Unterhaltungs-System eines Wasserbaues zum Beschluß dieses Buchs nicht ganz zu verwerfen seyn.

Zu beweisen, daß Wasserwerke der Vergänglichkeit ausgesetzt sind, wäre eine sehr unnütze Arbeit; denn wer weiß nicht, was große Wasserfluten vermögen!! Hat man also einmal die Hauptanlage einer Stromeinrichtung zu Stande gebracht, so ist es auch Pflicht der Obrigkeit auf die **Unterhaltung** derselben **wahren** Bedacht zu nehmen; widrigenfalls hätte man besser gethan, die ersten Kosten zu sparen, zumal wenn die Anlage auf Kosten der Unterthanen geschehen ist. Wer verlangt, daß durch Stromeinrichtungen allen möglichen Ueberschwemmungen vorgebogen werden soll, verlangt etwas unmögliches; denn es giebt außerordentliche Ueberschwemmungen, welche mit Dämmen einzuschließen mehr erforderte, als ein ganzes Land zu leisten im Stand wäre; daher wird auch der stärkste Wasserbau nicht

im Stand seyn, den Ausbruch einer solchen Wasserflut zu hindern; ja nicht nur solche Fälle, sondern der kleinste Umstand, z. B. ein Maulwurfsloch oder sonst eine in einem Damm befindliche Thierhöle kann bei dem Anlauf eines Stroms Veranlassung zu einem Dammbruch und folglich zu einer Ueberschwemmung geben. Allein außerordentliche Fälle ausgenommen können alle gewöhnliche Ueberschwemmungen durch fleisige Aufsicht und gute Unterhaltung einer Stromeinrichtung ohne allen Widerspruch für die Zukunft unschädlich werden. Außerordentliche Fälle tragen sich sehr selten, ja manchmal kaum in einem Menschenalter zu, und auch für diesen Fall kann man durch Abzugsgraben solche Anstalten treffen, daß das Wasser sogleich nach gefallener Flut ablaufen muß, und mithin der Schaden wenn nicht ganz gehoben, doch um ein merkliches gemindert wird. Ich komme nun auf das Unterhaltungssystem zurück.

1.

Alle Arbeiten müssen für baare Bezahlung gemacht werden; denn alle Frohnarbeiten ge-

schehen schlecht, und langsam, und da es bei Wassergebäuden mehr wie bei allen andern auf geschwinde Vollendung ankommt, so sind Frohnarbeiten bei Wasserbäuen von großem Nachtheil.

2.

Um eine Stromeinrichtung unterhalten, und die unumgänglichen Ausgaben dafür bestreiten zu können, muß der Strom selbst so viel wie möglich genutzt werden; deswegen ist auf Besäung der Dämme mit Klee- und Holzanpflanzung in den Abschnitten und auf der Bank oder Vorland vorzüglich Bedacht zu nehmen; sollte die Benutzung davon nicht hinreichen, den nöthigen Kostenaufwand zu bestreiten, so müssen jene Gemeinheiten, welche unmittelbar durch die neue Stromeinrichtung gewinnen, zum Unterhalt beitragen.

3.

Damit aber alle Arbeiten in der Ordnung verrichtet werden, und mit Einnahme und Ausgabe

gabe kein Unterschleif geschehen kann, so muß für beständig eine Commission von einsichtsvollen und thätigen Räthen und einem Sachverständigen Ingenieur angestellt seyn, welche alle den Wasserbau betreffende Vorfälle schleunig berichtigen müssen.

4.

Wenn ein Strom mehrere Ortschaften durchfließt, so muß in jeder derselben ein Aufseher für beständig angestellt werden, wozu der Ingenieur die fähigsten und redlichsten Subjekte wählen muß; diese müssen wöchentlich einigemal den ihnen zukommenden Distrikt begehen, und die Obsorge tragen, daß an Dämmen, Schleussen, Brücken und Anpflanzungen kein Unfug getrieben werde; fänden sie dergleichen, so müssen sie solches sogleich an den Ingenieur berichten, auch müssen sie, wenn gearbeitet wird, über die Arbeiter die Aufsicht haben, und deswegen getreue und deutliche Listen führen.

5. Sind

5.

Sind Schleussen bei großen Fluten zu ziehen, so müssen solche von diesen Aufsehern zu rechter Zeit gezogen werden; wenn sie daher in ihren Angelegenheiten verreisen, so müssen sie jemanden bestellen, welcher, wenn während ihrer Abwesenheit eine Flut eintreten sollte, dasselbe besorget. Dergleichen Aufseher müssen, um sie in Thätigkeit und Wachtsamkeit zu erhalten, gewisse Freiheiten und Privilegien, auch bei vorkommenden Arbeiten ein bestimmtes Tagegeld zu genießen haben.

6.

Die Wasserbaukommission muß, wenn es keine besondere Vorfälle öfter erheischen, wenigstens alle Vierteljahr, im Frühiahr und Herbst aber wohl einigemal, den Bau mit Bedachtsamkeit bereisen, und die von dem Ingenieur nöthig befundene Arbeiten verakkordiren, und nach vollendeter Arbeit wieder nachsehen, ob die Arbeit zweck- und akkordmässig vollbracht sey.

7.

Der Ingenieur muß zwar befugt seyn, in Fällen, wo auf Verzögerung Gefahr haftet, die nöthigen Verfügungen treffen zu können, er muß aber auch gehalten seyn, diese getroffenen Anstalten so bald wie möglich der Kommission vorzutragen; eben so wenig darf er Akkorde für sich allein abschliessen.

8.

Die Kommission muß für beständig eine, wie im ersten Abschnitt beschrieben ist, Generalkarte in Händen haben, der Ingenieur muß aber von jedem Ort eine Specialkarte haben, in welcher alle Bäue, Anpflanzungen, Schleussen, Brücken, Wehre ꝛc. nach Nummern und Benennungen der Fluren genau verzeichnet sind; um daß daher der Strom seine Richtung nicht ändern kann, ohne daß man es sogleich wahrnehme, so muß jede Biegung mit einem Stein, welcher die Nummer nach der Karte erhält, bezeichnet werden. Desgleichen muß jeder Bau, jede Anhägerung und Anpflanzung bezeichnet werden, welche Nummern sich die Aufseher be-

bekannt zu machen haben, damit sie in einzuschickenden Berichten an den Ingenieur demselben die Sache klar und deutlich vortragen können, wodurch derselbe in Stand gesezt wird, in der Karte nachzusehen, und das nöthige anordnen zu können, ohne allemal wegen einer Kleinigkeit eine Reise vornehmen zu müssen.

9.

Da bei großen Fluten und vorzüglich bei Eisgängen Fälle vorkommen können, wo durch schleunige Vorkehrung eines Aufsehers großem Schaden und Unglück vorgebeugt oder vielleicht doch wenigstens vermindert werden kann, so müssen den Aufsehern in jedem Ort noch 3, 4, oder nach Umständen noch mehrere Männer untergeordnet seyn, welche man **Buhnenknechte**, so wie die Aufseher **Buhnenmeister** nennen kann. Diese sind gehalten, sich bei eintretenden Fluten sogleich zu dem Buhnenmeister zu verfügen, um von diesem angeführet zu werden. Dergleichen Buhnenknechte müssen nebst ihrem Lohn bei gewöhnlichen Arbeiten, für außerordentliche Fälle gewisse mit ihren

ren Verrichtungen in Verhältniß stehende Personalfreiheiten zu geniessen haben.

10.

Da zur Unterhaltung eines Stroms und zu einer gut eingerichteten Stromleitung verschiednerlei Werkzeug und Geräthschaften vonnöthen sind, um sie im Nothfall geschwind da, wo es nöthig ist, hinschaffen zu lassen, so ist erforderlich, daß solche bei dem Aufseher jenes Orts, welches in der Mitte der Stromleitung liegt, wie in einem Magazin aufbewahret, und im brauchbaren Stand erhalten werden. Die vorzüglich nöthigsten Geräthschaften sind:

1) eine Wasserwage.
2) Meßketten.
3) Absteck- oder Piketfahnen.
4) Maaßstäbe.
5) eine Pfahlramme.
6) Handrammen.
7) Schöpfmühlen.
8) Kähne oder Nachen.

9) Wasserhaken.

10) Sandscharren.

11) Radebern

12) Aexte.

13) Handbeile.

14) große und kleine Schlegel.

15) Setzeisen.

16) Stöpflingeisen.

17) Faschinenmesser.

18) Faschinenketten.

19) Schauffeln.

20) Wasserspaten.

21) Wasserhämmer.

22) Krampen.

23) Hebeeisen.

24) Eiserne Schlüssel zu den Schrauben an Brücken und Schleussen.

25) Erdbohrer.

26) Bohlen.

27) große und kleine Pfähle.

28) einige große Ketten.

29) Seile.

30) Tracier-Leinen.

31) Handsägen.

Nebst diesen muß ein jeder Aufseher in seiner Behausung einige Wasserhaken, eine Mandel Bohlen, oder Dielen, 10 bis 12 funfziger, oder wie man es am Rhein nennt, siebenziger Hölzer im Vorrath haben, um, wenn ein Dammbruch geschähe, sogleich die nöthige Vorkehrung treffen zu können.

II.

Da ich zum Voraus setze, daß die Stromeinrichtung auf allgemeine Kosten geschehen ist, so ist auch billig, daß die Unterhaltung allgemein, und nicht durch jeden Ort in seiner Gemarkung geschieht. Zu diesem Behuf muß eine beständige Wasserbaucasse errichtet werden; in dieselbe müssen alle für Klee und Gras, alle für verkaufte Holzungen und verpachtete Fischereien ein-

gegangene Gelder abgezahlt werden. Wohin auch alle Strafgelder, welche wegen verübten Frevel an Dämmen, Schleußen und Brücken oder sonstigen Wassergebäulichkeiten einkämen, abzuzahlen wären.

12.

Um allen Freveln so viel möglich vorzubeugen, könnten folgende Strafen festgesezt und den Unterthanen bekannt gemacht werden.

a) Wer an einer Brücke, Schleuße oder Wehr eine Schraube oder Klammer losbricht, wer an Dämmen gräbt, einhackt, Klee abgraset, in den Anpflanzungen Holz abschneidet, oder beschädiget, wird nach Befund der Sache mit willkürlicher harter Leibesstrafe belegt und der Anbringer erhält bei Verschweigung seines Namens 1 Thaler Belohnung.

b) Die

b) Die Fischer, welche mit den schädlichen Plumpkeilen die Faschinendämme beschädigen, werden mit 3 und mehreren Thalern Strafe belegt.

c) Wer auf Dämmen, über welche keine Fahrstraße geht, reitet oder fährt, zahlt 1 Thaler Strafe.

d) Für ein Pferd, das auf einem Damme eingefangen wird, 1 Thaler.

e) Für einen Ochsen, Kuh rc. 12 Groschen.

f) Hirten und Schäfer, welche Vieh auf die Dämme treiben, werden mit Zuchthausstrafe belegt.

Ein jeder Sachverständiger wird diese Instruktion zu erweitern und nach Lokalumständen einzurichten wissen, denn ich bin weit entfernt

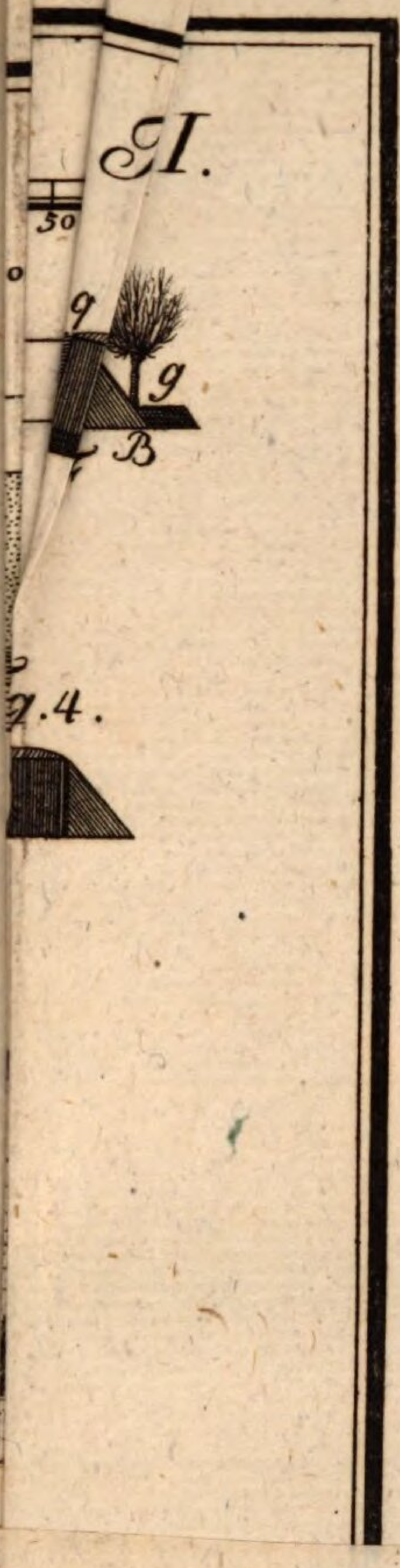
zu glauben, daß dieselbe allgemein anwendbar sey; sollte ich aber wahrnehmen, daß diese Skizze mit Nachsicht aufgenommen, und einigen Nutzen gebracht hat, so wird dieses meinen Fleis für die Zukunft ausnehmend anspornen.

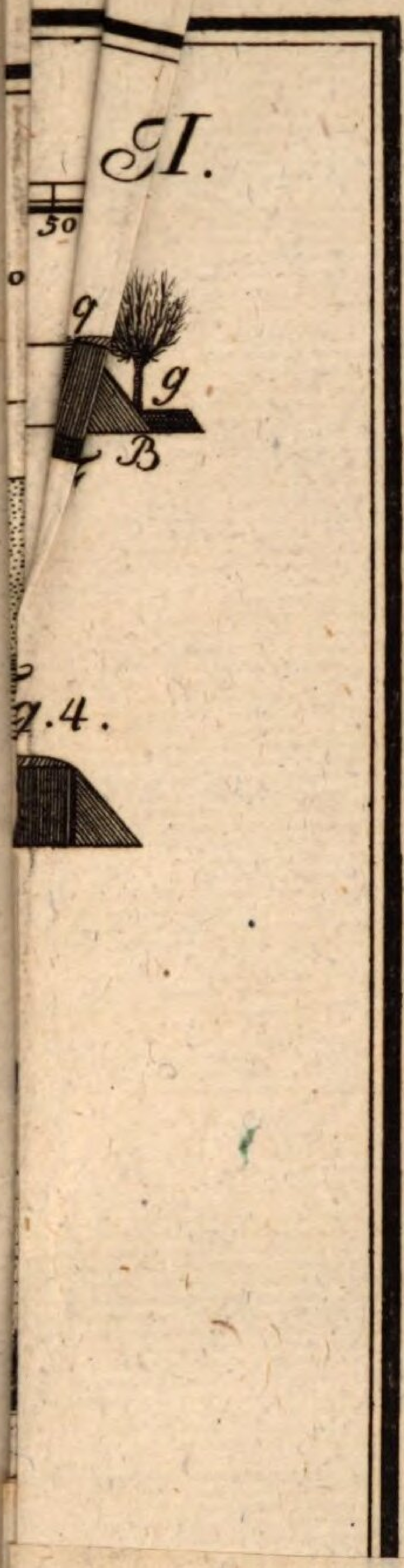
Bayerische Staatsbibliothek München

Ver=

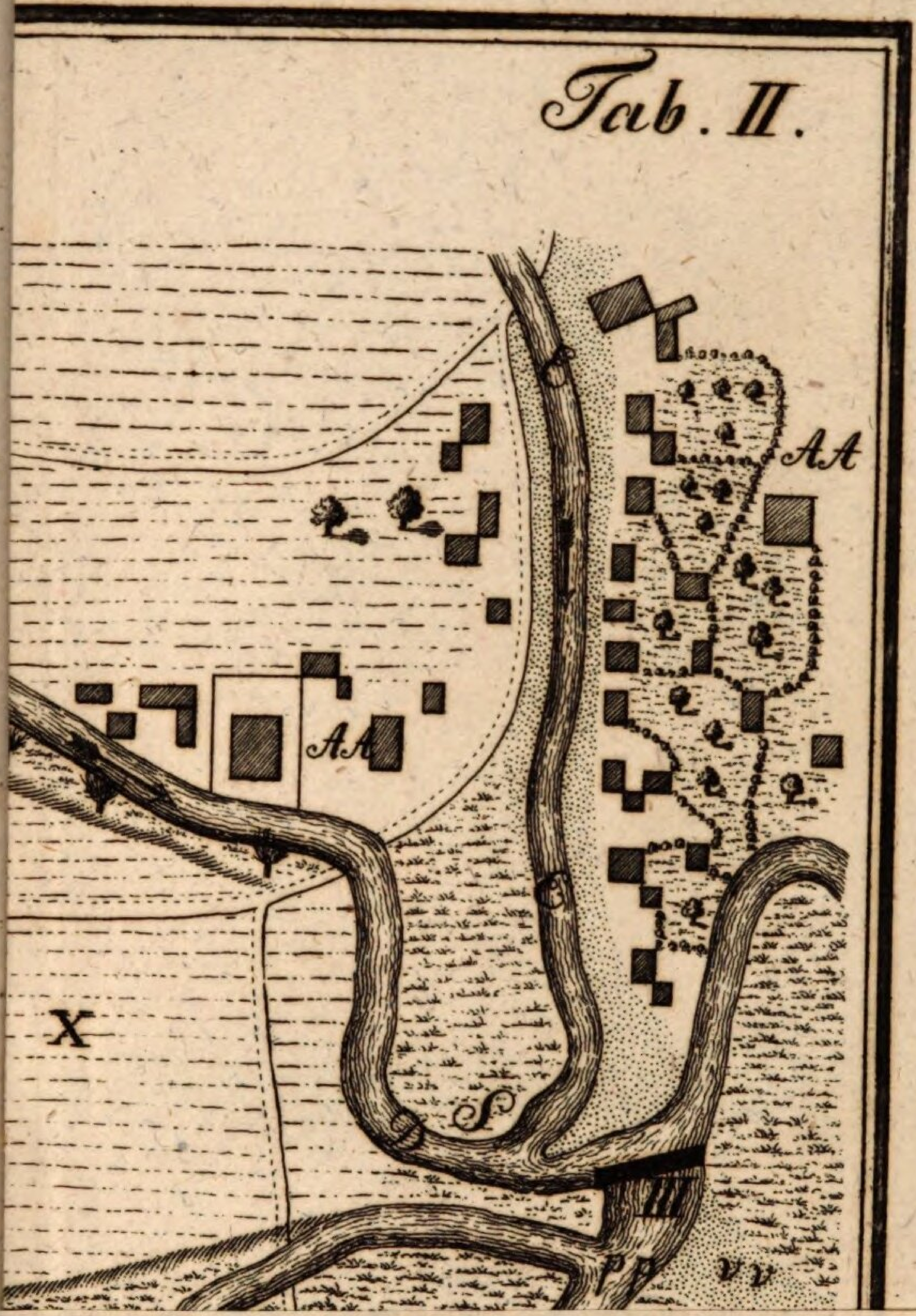
Verbesserungen.

Seite 13. Zeile 6 von unten, statt Fig. T. VV. setze man Fig. 7. vv.
Seite 17. Zeile 7 von oben, statt 1789, setze man 1784.
Seite 35. Zeile 15 u. 16 von oben, statt von o zu o, setze man von o zu o.
Seite — Zeile 6 von unten, statt hinter o, setze man hinter o.
Seite 36. Zeile 15 von oben, statt e, setze man c.
Seite 45. Zeile 9 von unten, statt von o zu o, setze man von o zu o.
Seite 63. Zeile 9 von oben, statt von 2 bis 5, von 5 bis A. setze man von 2 bis S, von S bis r.
Seite 69. Zeile 4 von oben, statt Würste, setze man Würste.
Seite 74. Zeile 14 von oben, statt Wasserstandes, setze man Wasserstand.
Seite 175. Zeile 9 von oben, statt S, I. setze man S, T.


I.
50
g
g
B
g.4.

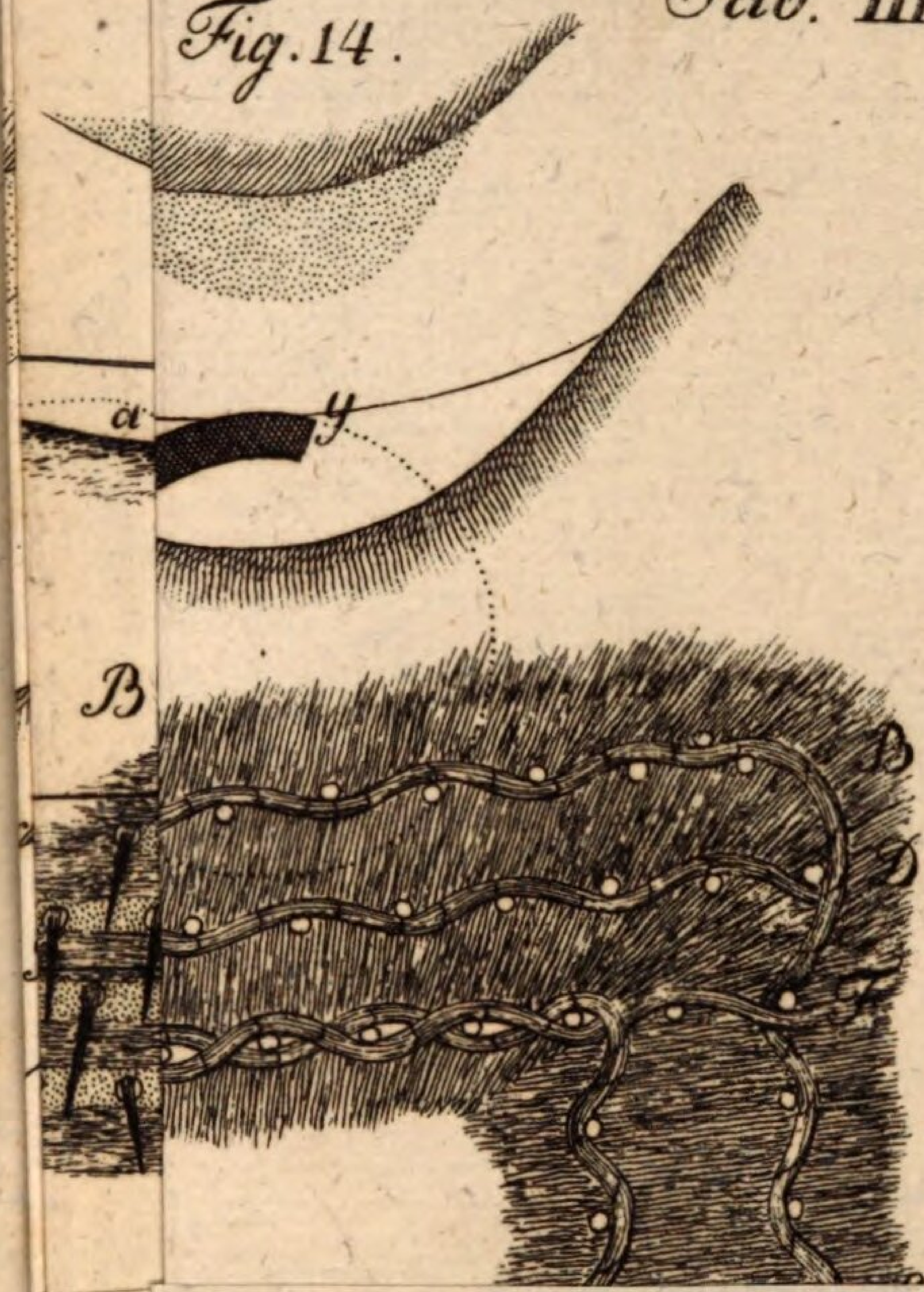

Pl.
50
g
g
B
g.4.

Tab. II.

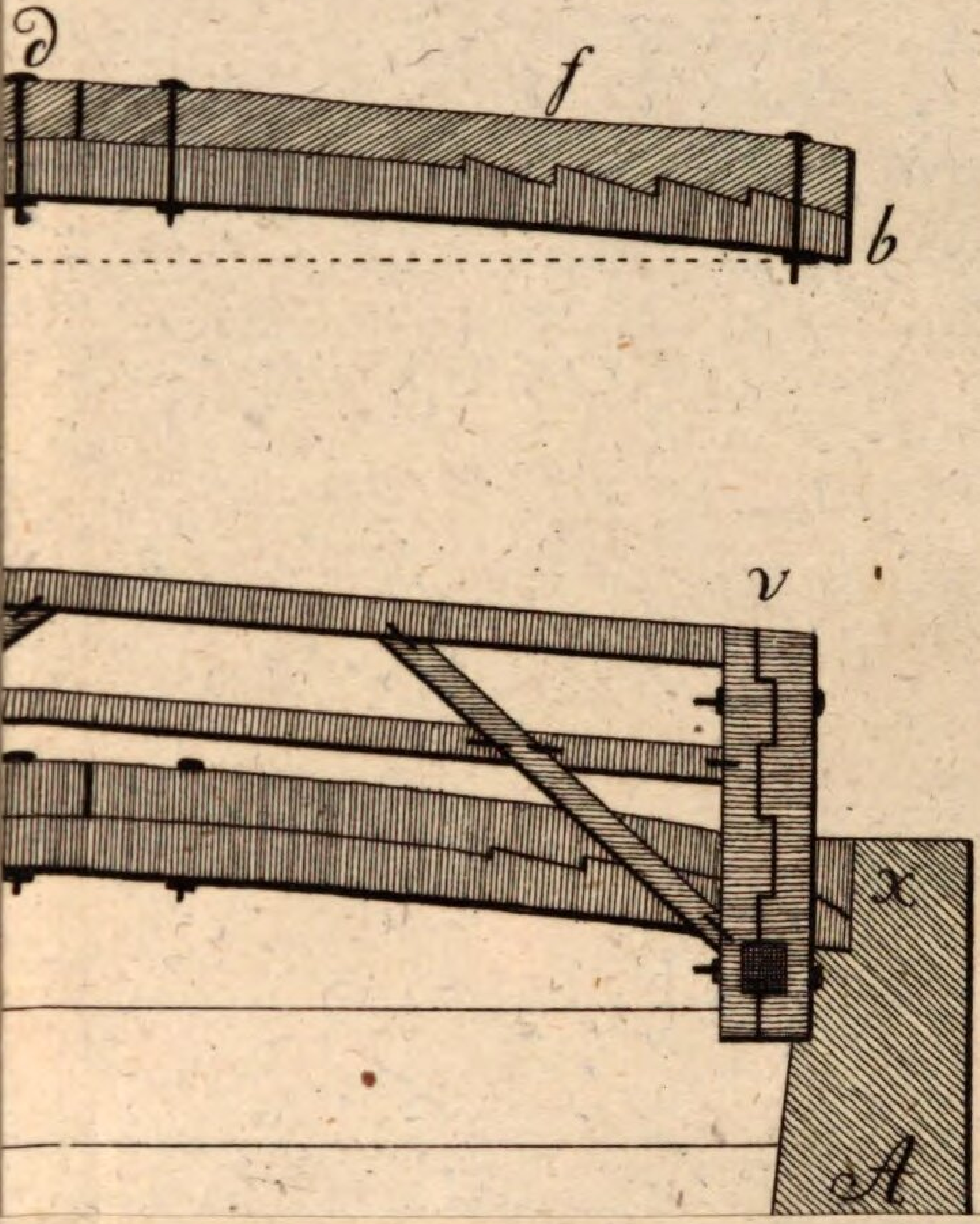


Tab. III.

Fig. 14.



Tab. IV.



4T

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Fuchs, Casimir Wilhelm,

Praktisches Handbuch für Hydrotechniker

Leipzig 1791

Res/A.hydr. 39
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10912319-0
VD18 14457822